BEITRÄGE ZUR GESCHICHTE DER NATURWISSENSCHAFTEN UND DER TECHNIK

VON

PROFESSOR DR. EDMUND O. VON LIPPMANN

DR.-ING. E. H. DER TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZU DRESDEN
DIREKTOR DER "ZUCKERRAFFINERIE HALLE" IN HALLE A. S.



BEITRÄGE ZUR GESCHICHTE DER NATURWISSENSCHAFTEN UND DER TECHNIK

VON

PROFESSOR DR. EDMUND O. VON LIPPMANN
DR.-ING. E. H. DER TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZU DRESDEN
DIREKTOR DER „ZUCKERRAFFINERIE HALLE" IN HALLE A. S.

MIT 2 ABBILDUNGEN IM TEXT



BERLIN · VERLAG VON JULIUS SPRINGER · 1923

ISBN-13: 978-3-642-94025-5 e-ISBN-13: 978-3-642-94425-3
DOI: 10.1007/978-3-642-94425-3

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1923

DER PREUSSISCHEN AKADEMIE
DER WISSENSCHAFTEN

IN DANKBARKEIT UND VEREHRUNG
GEWIDMET

Vorrede.

Seitens heimischer und auswärtiger Gelehrter erhielt ich in den letzten Jahren wiederholte Aufforderungen, auch meine seit 1913 verfaßten geschichtlichen Abhandlungen in einem Sammelbande zu vereinigen: seien sie doch für den einzelnen Forscher so gut wie unzugänglich, da sie während und nach der Kriegszeit in verschiedenen Zeitschriften erschienen, die man heute kaum oder gar nicht mehr zu beschaffen vermag. Dies trifft tatsächlich zu, und da auch die spärlichen Sonderabdrucke völlig erschöpft waren, mußte ich seit längerem die Wünsche so mancher Fachgenossen unerfüllt lassen, namentlich auch ausländischer, die sich an mich wandten „unter Berufung auf die Besprechungen durch die Herren Prof. Dr. A. Mieli in Rom und G. Sarton in Cambridge (Mass.)".

Aus sachlichen Gründen schien daher die Herausgabe des vorliegenden Buches gerechtfertigt; daß sie aber auch verwirklicht werden konnte, und zwar trotz aller derzeit herrschenden Schwierigkeiten, ist allein der Firma Julius Springer zu verdanken, die auch in diesem Falle die vorbildliche Fürsorge und den rühmlichen Mut bewährte, durch die sie der deutschen Wissenschaft schon so hervorragende Dienste leistete. Erleichtert wurde ihr der Entschluß durch zustimmende Äußerungen der HH. Geh.-Rat Prof. Dr. K. Sudhoff und R. Willstätter, für die ich beiden Genannten ganz außerordentlich verbunden bin.

Der Band enthält, wie das Inhaltsverzeichnis aufweist, 36 kleinere und größere Abhandlungen, darunter auch die, wie ich glaube grundlegenden, über die Entdeckung des Alkohols und der Mineralsäuren, deren Ergebnisse die Historiker der Chemie und Medizin schon sehr allgemein anerkannt haben. Umarbeitungen oder Abänderungen von Belang unterblieben, vielmehr wurden nur einige ganz kurze Zusätze beigefügt und einige Versehen verbessert; besondere Bemerkungen habe ich nicht anzuschließen, es sei denn, daß der Aufsatz über Dante auch im Dante-Jubiläumshefte des von Herrn Prof. Dr. A. Mieli herausgegebenen „Archivio di Storia della Scienza" Aufnahme fand (Bd. 3, S. 45; 1921), dort aber unter wörtlichem Abdrucke aller angeführten Belegstellen.

Nach dem Erscheinen meines Werkes „Entstehung und Ausbreitung der Alchemie" verlieh mir die Preußische Akademie der Wissen-

schaften in Anerkennung meiner gesamten geschichtlichen Arbeiten die LEIBNIZ-Medaille, und sprach hierbei die Erwartung aus, ich werde auch fernerhin in weiterer Tätigkeit nicht nachlassen. Um zu bewähren, daß dies mein Bestreben blieb, sowie um der Akademie innerhalb der Grenzen, die dem in der Industrie Tätigen die gegenwärtigen Verhältnisse ziehen, ein bescheidenes Zeichen meiner Dankbarkeit darzubringen, erbat ich die Erlaubnis, ihr den vorliegenden Band widmen zu dürfen; sie erteilte sie, noch durch die Feder des unvergeßlichen Geh.-Rates Prof. Dr. H. DIELS, und so habe ich ihr auch für diese neue Ehrung meinen wahren und aufrichtigen Dank auszusprechen.

Halle a. S., den 15. November 1922.

Der Verfasser.

Inhaltsverzeichnis.

Sechste Abteilung.

Siebente Abteilung.

Erste Abteilung.

1. Chemische Papyri des 3. Jahrhundertes[1]).

(Der neue Stockholmer und der Leidener Papyrus.)

Beim Absuchen eines nächst Theben in Ägypten aufgedeckten Gräberfeldes wurden um 1828 eine größere Anzahl griechischer Papyrus-Urkunden gefunden, deren ganz ausgezeichnete Erhaltung vermutlich ihrer Aufbewahrung in dicht verschlossenen Mumiensärgen, vielleicht aber auch in Steingefäßen oder Töpfen, zu danken war. Sie gelangten in Besitz des damaligen schwedisch-norwegischen Vizekonsuls in Alexandrien, JOHANN D'ANASTASY, der die Mehrzahl der Papyri an die holländische Regierung verkaufte und sie in deren Auftrag 1829 der Bibliothek zu Leiden übersandte, einige Stücke aber der ,,Kgl. Schwedischen Akademie der Altertümer" in Stockholm zum Geschenk machte, bei der sie im Jahre 1832 eintrafen.

Schon 1830 wurde durch REUVENS bekannt, daß ein als Nr. X bezeichneter Teil der Leidener Papyri eine Sammlung ,,chemischer Rezepte" enthalte, doch ließ die ausführliche Veröffentlichung durch LEEMANS bis 1885 auf sich warten; aus den, bis dahin allein vorliegenden Bruchstücken in der REUVENSschen Ankündigung, erschloß bereits 1869 KOPP[2]), daß die ,,Rezepte" zumeist kurze, anscheinend rein technische, oft nur auszugsweise Vorschriften über Metallbehandlung, Färberei u. dgl. enthielten, deren bedeutsame Ähnlichkeit und Verwandtschaft mit jüngeren, aber zweifellos bereits alchemistischen, unverkennbar sei. BERTHELOT, der den vollständigen, von LEEMANS herausgegebenen Text abdruckte und übersetzte[3]), fand diese Ansichten KOPPS (dessen Namen er aber nicht erwähnt) durchaus bestätigt, und betonte namentlich auch, daß die ,,Rezepte" die, den ägyptischen Metall-Arbeitern und -Fälschern geläufigen praktischen Verfahren und technischen Kniffe, noch in jener ursprünglichen Gestalt vorführen, die erst späterhin, unter dem Einflusse magischer und mystischer Ideen, in alchemistischem Sinne umgedeutet und umgeformt wurde.

---

[1]) Chemiker-Zeit. 1913, S. 933. — Ausführliches s. in meiner ,,Entstehung und Ausbreitung der Alchemie". Berlin: Julius Springer 1919.

[2]) Beiträge zur Geschichte der Chemie. Bd. 1, S. 97 ff. Braunschweig 1869.

[3]) Collection des anciens alchimistes grecs. Tome 1, p. 28 ff. Paris 1888; Archéologie et histoire des sciences. p. 266. Paris 1906.

Während der „Leidener Papyrus", wie er der Kürze wegen genannt sei, auf diese Weise, freilich erst ein gutes halbes Jahrhundert nach seiner Auffindung, zur öffentlichen Kenntnis gelangte, blieb der „Stockholmer Papyrus", dessen Vorhandensein völlig in Vergessenheit geraten war, noch fast weitere 25 Jahre unbeachtet stehen; erst 1906 führte ein Zufall zu seiner zweiten Entdeckung, und vor wenigen Monaten endlich erfolgte die Herausgabe des griechischen Textes nebst Übersetzung und Kommentar durch OTTO LAGERCRANTZ in Upsala[1]). Der maßgebendste und strengste Richter, Geh.-Rat Prof. Dr. H. DIELS, zollt dieser Arbeit uneingeschränktes Lob, und hatte die Güte, mich durch Zusendung seiner Besprechung[2]) auf ihr Erscheinen aufmerksam zu machen; er bezeichnet den Stockholmer Papyrus als eine „Inkunabel der Chemie", und eine solche ist er auch in der Tat, da er ausschließlich chemisch-technischen Inhalt birgt, der jenen des Leidener Papyrus auf das glücklichste ergänzt.

Anscheinend sind beide Papyri Teile eines einzigen Grabfundes[3]), jedenfalls aber dürfen sie als „Zwillingsbrüder" angesehen werden, da sie äußerlich wie innerlich vollständig, und oft bis in die kleinsten Einzelheiten, übereinstimmen[4]). Sie zeigen die nämliche, sehr schöne und deutliche Schrift, die nach REUVENS und LEEMANS dem 3. Jahrhundert n. Chr. entstammt[5]), sie liegen nicht in Gestalt von Rollen (τόμος) vor, sondern als tadellos erhaltene und laut Numerierung vollständige Codices, — welche Form vielleicht im 1. Jahrhundert aufzutreten beginnt, sicher aber erst vom 3. an nachweisbar ist[6]) —, und besitzen endlich auch ein Format, das als charakteristisch für die nämliche Zeit gilt[7]).

Ihr Inhalt spiegelt die Erfahrungen von Generationen wieder, und zwar auf Grund weitverzweigter Überlieferungen[8]); der Redaktor hat aus verschiedenen Vorlagen geschöpft, und Fehler, Versehen und Wiederholungen, die teils ihm, teils aber auch dem Abschreiber unterlaufen sind, bezeugen die Art der bei der Zusammenstellung (meist recht geschickt) ausgeübten Tätigkeit[9]). Auch die nachträglich[10]) beigefügten Überschriften, und die oft wiederkehrende Benutzung „ἄλλο" (anders), weisen auf einen Ordner hin, der die mannigfaltigen Angaben der Quellen zu vereinigen sucht[11]); einer solchen entstammen z. B. sämtliche das Silber nebst Zubehör betreffenden Vorschriften, die zwar beide Papyri, jedoch nicht in der gleichen Reihenfolge, enthalten[12]). Die benutzten Vorlagen waren wohl Rollen[13]), die dem praktischen Gebrauche dienten, die beiden Papyrus-Codices sind dagegen offenbar Luxusabschriften,

---

1) Papyrus Graecus Holmiensis, ed. LAGERCRANTZ. Upsala 1913; auf diese Ausgabe beziehen sich im folgenden die Seitenzahlen ohne besondere Bezeichnung.
2) Deutsche Literatur-Ztg. Jg. 34, Nr. 15 vom 12. April 1913.
3) 54 ff., 89; vgl. 45 ff. 4) 50, 137 ff. 5) 53.
6) 94. 7) 119. 8) 70 ff., 132, 138.
9) 77. 10) 96, 121 ff. 11) 96 ff. 12) 99. 13) 94.

deren Ausstattung ihrem Zwecke entsprach, nämlich der Benutzung als Totenbeigaben.

Die Rezepte, die oft nur wenige Zeilen, oft aber auch längere Absätze umfassen, sind teils ausführliche, teils nur summarische; die ersteren enthalten entweder eine Beschreibung (*γραφή*) oder eine befehlende Anweisung (*τάξις*), die letzteren hingegen beschränken sich auf Angabe der zu benutzenden Stoffe, während die Art der Anwendung dem Ausübenden entweder schon bekannt sein muß, oder ihm nur mündlich mitgeteilt wird[1]) (die frühere, noch von BERTHELOT geteilte Annahme, derlei Überlieferungen seien auf Säulen und Stelen der Tempel aufgezeichnet worden, ist unbestätigt geblieben und unhaltbar).

Was den Inhalt der Rezepte betrifft, so beschäftigen sich die des Leidener Papyrus (etwas über hundert an der Zahl) ganz vorwiegend mit der Behandlung der Edelmetalle, vor allem aber mit deren Nachahmung und Verfälschung; von den 152 Rezepten des Stockholmer Papyrus beziehen sich hingegen auf Metalle nur 9, während 73 über Edelsteine und Perlen[2]) berichten und 70 über Färberei, namentlich Purpurfärberei[3]). Die beiden Papyri ergänzen sich daher, wie bereits hervorgehoben, in außerordentlich willkommener Weise.

Im nachstehenden soll zunächst auf den Leidener, und sodann auf den Stockholmer Papyrus eingegangen werden, auf den ersteren aber, da Näheres schon bei BERTHELOT zu finden ist, nur in entsprechender Kürze; ich benutze hierbei die Niederschrift für mein schon früher[4]) angekündigtes Werk ,,Entstehung und Ausbreitung der Alchemie'', mit dessen Abfassung ich zur Zeit noch beschäftigt bin.

1. Leidener Papyrus. Wie schon SALMASIUS (SAUMAISE, 1588—1635), der ausgezeichnete Kenner der antiken Literatur und der handschriftlichen Schätze der Pariser Bibliothek, richtig bemerkte, lassen sich die Handgriffe fast aller älteren und neueren ,,Gold- oder Silber-Macher'' im wesentlichen auf dreierlei Arten von ,,Künsten'' zurückführen: 1. auf Veränderung der oberflächlichen Färbung unedler Metalle durch passende Chemikalien, oder auf Überziehen solcher Metalle mit dünnen Schichten edler, zwecks Vortäuschung massiven Goldes und Silbers durch eine schwache Vergoldung oder Versilberung; 2. auf Ersatz dieser letzteren durch Firnisse und Anstriche von entsprechendem Metallglanze; 3. auf Herstellung von Legierungen gold- oder silberähnlichen Aussehens. Alle diese Arten finden sich auch im Leidener Papyrus vertreten.

---

1) 130 ff., 136, 141.

2) Die Perlenrezepte erinnern in vielen Einzelnheiten an die, aus viel späterer Zeit unter dem Namen des sog. Arabers SALMANAS überlieferten (99).

3) 90 ff.; von den Purpurrezepten haben die beiden Papyri nur drei gemeinsam (103).

4) Zeitschr. angew. Chem. 1912, S. 1680.

Etwa der vierte Teil seiner sämtlichen Rezepte behandelt allein die Zubereitung (ποίησις) oder Zurechtmischung (κρᾶσις) des Asems, d. i. ursprünglich die bei den alten Ägyptern Asemu, bei den Griechen (z. B. schon den homerischen) Elektron benannte Silber-Gold-Legierung, die sich als solche in der Natur vorfindet, lange Zeiten hindurch aber auch künstlich dargestellt wurde, erstens weil sie weniger weich und daher angenehmer zu bearbeiten ist als reines Gold, und zweitens weil ihr Silbergehalt dem Golde einen eigentümlich schönen, weißlichen Glanz verleiht, der äußerst geschätzt und beliebt war. In späterer Zeit, und so schon im Leidener Papyrus, bezeichnet indessen ,,Asem" auch eine ganze Anzahl anderer, völlig verschiedener Metallgemische, ist also zu einem sehr vieldeutigen Ausdrucke geworden.

Gemenge, die zur Bereitung des Asems dienen, enthalten, neben allerlei als Fluß- oder Reduktionsmittel dienlichen Zusätzen, hauptsächlich Kupfer, Zinn, Quecksilber, Blei, Kadmia [καδμεία, Galmei, unreines Zinkoxyd oder ein zinkhaltiges Gestein], Orichalkum [ὠρόχαλκον, eine kupferhaltige Masse, vielleicht Messing], und ,,weißgemachtes Sandarach", d. i. weiße Arsenigsäure, gewonnen durch Rösten des Sandarachs, des in Gestalt des Minerals Realgar vorkommenden roten Schwefelarsens; [von diesen Bestandteilen ergeben die einen unmittelbar weiße, dem Silber gleichende Schmelzen oder Amalgame, z. B. Zinn nebst Quecksilber, andere hingegen, z. B. Quecksilber und besonders Arsenigsäure, führen das Kupfer in silberweiße, schön metallisch glänzende Legierungen über[1])].

Wünscht man ein besonders edles Fabrikat, so setzt man der Mischung [z. B. der aus Kupfer und Zinn bereiteten, wohl einer hellfarbigen Bronze] eine gewisse Menge echten Silbers zu, die die Beschaffenheit des Kunstproduktes so vorteilhaft beeinflußt, daß es ,,besser ist als das natürliche". Ist aber die Qualität des Asems für gewisse Zwecke zu gut und zu hochwertig, so vermehrt man seine Masse durch reichliche weitere Beimischung der billigeren Bestandteile, und bezeichnet diese Kunstgriffe als δίπλωσις (Diplosis = Verdoppelung) und τρίπλωσις (Triplosis = Verdreifachung); empfehlenswerte ,,anreichernde" Zusätze sind u. a. Kupfer, entweder gewöhnliches oder mit Essig, Alaun und Salz sorgfältig vorgereinigtes, ferner Zinn, Quecksilber, Magnesia [das vieldeutige Wort bezeichnet hier eine Legierung von hellweißer Farbe], Bleiweiß, goldgelbe Bleiglätte usw. Bei richtiger Anwendung und entsprechender Ergänzung durch Beifügen einigen fertigen Asems, ergeben sie prächtig gold- oder silber-glänzendes, ,,echt ägyptisches Asem", πρῶτον ἄσημον, d. i. Prima-Asem, dessen Beschaffenheit selbst den τεχνίτης (Techniker, Werkmeister) täuscht.

---

[1]) Die Trefflichkeit und Zweckmäßigkeit der Kupfer-Arsen-Legierung rühmt noch NEWTON gelegentlich der Anfertigung seiner Spiegelteleskope! (GERLAND, Geschichte der Physik. S. 638. München 1913.)

Hat man seinen Vorrat an Asem zum Teil aufgebraucht, so kann man ihn stets wieder ergänzen, indem man dem Überreste neue Mengen der Bestandteile beifügt, [hauptsächlich des Kupfers, als des billigsten]; ein solches Gemenge heißt *μάζα* (Maza) *ἀνέγκλειπτος*, „unerschöpfliche Masse". Das Wort Maza bezeichnet eigentlich Brotteig, und zwar auch den in Gärung versetzten, sich durch Aufschwellen anscheinend immerfort vermehrenden; daher lag es späterhin nahe, die Einwirkung einer geringen Menge Hefe auf eine große Menge Teig, und die eines geringen Zusatzes Asem auf eine große Masse Beimischungen, in analoger Weise zu deuten[1]). Daß die Beschaffenheit der Legierung bei jedesmaliger „Ergänzung" eine immer minderwertigere werden mußte, blieb vermutlich nicht unbemerkt; solange sie indes ihrem Zwecke entsprach und den Anforderungen der Empfänger genügte, spielte dieser Umstand keine entscheidende Rolle.

Auch über einige einzelne Metalle, ihre Prüfung, Verarbeitung und Verwertung, macht der Leidener Papyrus nähere Angaben. So z. B. untersucht man Zinn, indem man es schmilzt und auf *χάρτη* (Charte = ein Stück Papyrus) ausgießt, wobei Verkohlung oder Anbrennen die Verfälschung mit Blei beweist.

Kupfer unterwirft man der *λεύκωσις* (Weißung), die es gleich Silber, und der *ξάνθωσις* (Gilbung), die es gleich Gold macht. Zur Weißung dienen u. a. Sandarach, Zinnamalgam und Bleiweiß, zur Gilbung aber, die das Kupfer *χρυσοφανής* (wie Gold aussehend) gestaltet und ihm die *φαντασία* (die Phantasie = den Anschein) des Goldes verleiht, verschiedene Überzüge und Firnisse. Man bestreicht z. B. kupferne Ringe mit Gummi, bestreut sie mit feinem Pulver aus Gold- und Blei-Staub, glüht sie gelinde, wobei das Blei verschwindet [durch Oxydation], das Gold aber zurückbleibt und wiederholt dies mehrmals; solche Ware hält sogar den Probierstein „einigermaßen" aus. Ähnliche Ergebnisse erzielt man auch auf kaltem Wege, mittels feiner Pulver aus *ἀρσενικόν* [Arsenik, d. i. gelbes Schwefelarsen, Auripigment], Misy [hier wohl goldglänzender Schwefelkies] u. dgl., ferner mit Chelidonion [dem gelben Safte des Schöllkrautes, oder einem ähnlich gefärbten Präparate], mit gelber Ziegengalle usf.

Silber prüft man durch Besichtigung der Schmelze, die eine gewisse Färbung und Weichheit zeigen muß, und in genauerer Weise durch Erhitzen mit Blei im *κάμεινος* (Kamin), [also durch eine unvollkommene Kuppelation]. Die Diplosis erfolgt mittels Zinn, und Massen von der Art der so zu erhaltenden dienen auch zur Herstellung der *ἀργυρογραφία* (Silberschrift).

[1]) Diese Analogie, deren Vorhandensein LAGERCRANTZ nicht einsehen zu können angibt (S. 155), geht auf eine schon bei ARISTOTELES zu findende Andeutung zurück (s. meine Abhandlungen und Vorträge. Bd. 2, S. 117, 135, 146. Leipzig 1913).

Gold wird ebenfalls durch Anstellung eines Schmelzversuches erprobt. Die „Darstellung" (ποίησις) von Gold geschieht durch Zusammenschmelzen von Gold mit Asem und kyprischem Kupfer, die Verdoppelung (Diplosis) oder Vermehrung (πλεανεσμός = Pleonasmus, multiplicatio) durch Zusatz von Kupfer, Kadmia, Misy, Sinopis [ursprünglich Rötel aus Sinope, oft aber auch anderes „Rotes", z. B. Zinnober, Mennige, Roteisenstein] u. dgl., oder durch Behandlung einer Mischung von Gold, Silber, Asem, Quecksilber, Auripigment usf., mit θεῖον ὕδωρ. Letzteres Präparat, dessen Name, gemäß dem Doppelsinne von θεῖον (theion = Schwefel, aber auch = göttliches), entweder [in älterer Zeit] mit „schwefliges Wasser", oder [in jüngerer] auch mit „göttliches Wasser" zu übersetzen ist, wurde, ganz so wie das schon dem PLINIUS wohlbekannte Schwefelalkali (die sog. Schwefelleber), durch Erhitzen von Schwefel mit Kalk dargestellt und hierbei als feste gelbliche bis dunkelrote Schmelze, oder als blutrote Lösung gewonnen; da die Calciumpolysulfide, die den Hauptbestandteil bilden, trocken und gelöst fast sämtliche Metalle stark angreifen, fällen und färben, so war dieses so äußerst kräftige Reagens eines der vielfältigst angewandten, wenngleich die Beschreibungen nur selten genügendes Licht über seine Wirksamkeit im Einzelfalle verbreiten. — Zur Vergoldung (χρύσωσις) dient, wenn sie „probehaltig" sein soll, eine wachsdicke Lösung von Gold in Quecksilber, also Goldamalgam, andernfalls genügt wiederholtes Auftragen passender Firnisse, die feine Pulver von Zinnober, Sandarach, Rötel, Misy u. dgl. enthalten. — Zahlreiche Rezepte über Goldschrift (χρυσογραφία) lassen ersehen, in wie allgemeinem Gebrauche diese stand. Soll sie echt sein, so schwemmt man πέταλα, d. i. Gold-Flitter oder -Blättchen, in Gummilösung oder Eiweiß auf; ist dies nicht erforderlich, so benützt man die oben genannten Ersatzmittel, allenfalls auch goldgelbe Bleiglätte, Auripigment, oder gelben Schwefel, und falls es gar nicht auf dauernde Haltbarkeit ankommt, genügt auch Safran oder gelbe Galle. Mit solchen und ähnlichen Gemengen schreibt man gleich schön auf Marmor, χάρτη (Charte = Papyrus), und διφθήρα (Diphthera = Haut, Pergament), namentlich wenn man das Gold mit einem Tierzahne gut glättet und poliert (ὀδοντίζειν).

Einige Vorschriften, die denen betreff der Edelmetalle ganz analog sind, gibt der Leidener Papyrus auch hinsichtlich der kostbaren und hochgeschätzten Luxus-Farbstoffe, z. B. über „Machen" (ποίησις) von Purpur aus ἀγχοῦσα [Anchusa = sog. Alkanna, aus der Wurzel von Anchusa tinctoria[1])], φῦκος [Phykos, Fucus, z. B. Orseille u. dgl. aus Algen und Flechten], und in gröberer Weise selbst aus eisenhaltigen Substanzen nebst Essig [d. i. aus roten Eisenacetaten]. Wie bei Gold und Silber, so gibt es auch bei Purpur, — unter welchem Namen aber

[1]) Die echte orientalische Alkanna (Henna) stammt aus Blättern und Wurzeln der Lawsonia inermis.

weit zahlreichere und verschiedenere Farbentöne zusammengefaßt werden als heutzutage —, eine ἄνεσις (Verdünnung, Verlängerung), zu der passende rote Pflanzensäfte dienen, u. a. auch die gewisser Obstarten oder roter Rüben. Was die eigentliche Ausführung der βαφή (Baphe = Tinktur, Färbung) betrifft, so sind die Angaben des Leidener Papyrus meist unvollständig und entstellt, bieten daher nur wenig bestimmten Anhalt; als Bestandteile der zumeist roten Farbbrühen [oft αἷμα = Blut genannt] und der στυπτικά φάρμακα (styptische Pharmaka = beizende Medizinen, Beizen) werden u. a. angeführt: Galläpfel, gerbstoffhaltige Samen und Rinden, Seifenwurzel, Harn, Kalk, Weinstein, Alaun, μελαντηρία [Melanteria, ein unreiner dunkelfarbiger Vitriol] und χάλκανθος (Chalkanthos, Vitriol), dieser auch gebrannt oder calciniert. Neben verschiedenen Arten Kochsalz und Nitron [unreiner Soda] sind dies die Chemikalien, die der Leidener Papyrus überhaupt am häufigsten nennt; ihr Zusatz wird gewöhnlich mit dem (auch bei Bereitung der Arzneien üblichen) Worte anbefohlen: ἐπέβαλε oder ἐπίβαλλε, d. h. „wirf sie hinein", „projiziere sie".

Außer den bisher besprochenen rund hundert Absätzen enthält der Leidener Papyrus noch zehn weitere, die bereits REUVENS als der gegen 75 n. Chr. verfaßten Heilmittellehre des DIOSKURIDES entnommen erkannte; sie betreffen die Substanzen Alaun, Auripigment, Chrysokolla, Kadmia, Misy, Nitron, Realgar, Sinopis und Quecksilber und zeigen, daß der benützte Text damals noch frei von manchen, jedenfalls erst später erfolgten, oft ganz sinnwidrigen Einschiebseln war. BERTHELOT erörtert diese Umstände, ohne den Namen REUVENS' zu nennen, während KOPP ihn ausdrücklich anführt.

2. Stockholmer Papyrus. Wie bereits weiter oben hervorgehoben wurde, ist die Ausgabe dieses Papyrus durch LAGERCRANTZ als eine ganz ausgezeichnete anzuerkennen; indessen bemerkt der Verf. selbst[1]), seine Bearbeitung sei „eine rein philologische, . . . da technische Kenntnisse ihm fehlten". Dies ist nun freilich keineswegs wörtlich zu nehmen, vielmehr hat LAGERCRANTZ mit größtem Eifer sehr mannigfaltige, dem Philologen sonst recht fernliegende Hilfsmittel herangezogen, und daher bei den Übersetzungen und Erklärungen zumeist das Richtige getroffen; da er aber wohl keine Gelegenheit hatte, sich mit einem in der alchemistischen Literatur etwas belesenen Chemiker zu beraten, so sind doch mancherlei Irrtümer und Mißverständnisse untergelaufen[2]). Namentlich scheint es, wenn man aus dem Fehlen jeglicher Andeutung schließen darf, LAGERCRANTZ entgangen zu sein, daß die Namen der vorgeschriebenen Präparate und verlangten Zusätze in vielen Fällen nicht buchstäb-

[1]) 50.

[2]) Diese sind desto entschuldbarer, als der Verfasser nicht in seiner Muttersprache schreibt, wodurch in einem Falle wie dem vorliegenden die Schwierigkeit ganz außerordentlich erhöht wird!

lich zu nehmen sind, sondern sog. Decknamen vorstellen oder doch vorstellen können: in dieser Hinsicht ist daran zu erinnern, daß bis in sehr späte Zeiten hinein die größte und oft einzige Einnahme der Ärzte und Kurpfuscher darin bestand, daß sie die vorgeschriebenen Arzneien selbst bereiteten und verkauften, und daß sie daher alle Ursache hatten, die benutzten Zutaten vor ihren Abnehmern und Konkurrenten verborgen zu halten. So entstanden schon frühzeitig zahlreiche Schein- und Decknamen (bereits aus den Anfängen der ptolemäischen Zeit sind genaue Listen erhalten), und solcher bedienten sich auch die Chemiker, die anfänglich mit den Ärzten und Priesterärzten identisch, späterhin deren Nachfolger waren. Geben daher die Vorschriften der Rezepte ihrem Wortlaute nach keinerlei chemischen Sinn, und liegt ihnen auch kein bloßer Aberglaube zugrunde, so wird man in der Regel an einen Decknamen zu denken haben, dessen Enträtselung allerdings oft gar nicht, oft nur durch Zufall gelingt: gäbe z. B. nicht der Papyrus selbst an, daß man mit „ἄνθραξ" (Anthrax) auch den Indigo aus Waid (Isatis tinctoria) benenne[1], oder mit „Knoblauch" die (dessen Zwiebeln oder sog. „Zehen" gleichenden) Bällchen menschlicher Fäzes[2], und wüßte man nicht aus medizinischen Quellen, daß z. B. „Blut der Taube" in der Regel Mennige (Minium), zuweilen auch Zinnober bedeutet, so könnte man dies wohl schwerlich ohne weiteres erraten. Benennungen dieser Art sind in Parallele zu stellen mit den zahlreichen, in nicht geringem Umfange bis auf den heutigen Tag erhaltenen, und z. T. volkstümlichen der Botanik, Mineralogie und Pharmazie; wie sehr in die Irre geriete ein später Nachkomme, der z. B., derlei Vorlagen nach, für vorgeschrieben erachtete „Rauch der Erde", „Tau des Mehles", „Milch des Wolfes", „Schaum des Meeres", „Auge der Katze", „Blut des Drachens", „Manna der Metalle" usw., während tatsächlich Erdrauch (Fumaria officinalis), Meltau, Wolfsmilch (Tithymallos), Meerschaum (das Magnesiumsilicat), Katzenauge (der Edelstein), Drachenblut (das Harz), Calomel („süßes" Quecksilberchlorür) gemeint sind.

Im folgenden sollen zunächst die Angaben des Stockholmer Papyrus über die Metalle erörtert werden, sodann die über Edelsteine und Perlen (die schon THEOPHRAST, der Schüler und Nachfolger des ARISTOTELES, in seiner Abhandlung über die Mineralien zu den Edelsteinen zählt), und schließlich die über Farbstoffe und Färberei; angesichts der völligen Neuheit dieses Papyrus ist hierbei eine etwas größere Ausführlichkeit gerechtfertigt.

a) Metalle. Die wenigen, auf Metalle bezüglichen Vorschriften, die (gleich allen anderen) zumeist, jedoch nicht immer, auch die Mengen der Bestandteile und Zusätze angeben, betreffen fast allein das Silber, für das aber die Bezeichnung „Asem" in diesem Papyrus nicht vorkommt[3].

[1]) 29. [2]) 16. [3]) 147.

Zur „Herstellung" von Silber (ἀργύρου ποίησις) reinigt man in Bleche oder Platten geformtes kyprisches Kupfer durch mehrtägiges Beizen mit Essig der Färber (ὄξει βαφικῷ) und Alaun (στυπτηρίᾳ[1]), sowie durch Putzen mit Erde von Chios, Salz aus Kappadocien, und schieferigem Alaun (σχιστῇ) und gießt es dann unter Beigabe einer gewissen Menge echten probehaltigen (δόκιμον) Silbers, das die Legierung „unvergänglich" (ἀνεξάλειπτον) macht[2]). Statt dessen kann man auch ἄνθραξ (Anthrax) der Kupferschmiede, d. i. hier offenbar Glanzkupfer, erst in Essig und sodann in Alaunlösung beizen, hiervon 1 Tl. mit 1 Tl. Silber und 8 Tln. Quecksilber „in eins (εἰς ἕν) machen", d. h. legieren und die Schmelze (βῶλος, wörtlich Klumpen) in einem kupfernen Gefäß mit Harn einer Schwangeren und Eisenfeile behandeln; diese Vereinigung gleicher Gewichtsmengen (Kupfer und Silber) ergibt eine, das natürliche wahre Silber vortäuschende ἀμαύρωσις (Amaurosis) = Scheinbildung, Blende[3]). Endlich kann man auch von jenem reinen Zinn ausgehen, das die westlichen Iberer (Keltiberer ?), die es gewinnen, und auch die Römer, „Bulla" benennen[4]), und das man zunächst noch 4—5mal umschmilzt, und zwar unter Zugabe von „Öl" und Asphalt [die beim Schmelzen obenauf schwimmen und die Oxydation verhindern sollen]; aus 6 Tln. des sauber gereinigten Metalles nebst 1 Tl. blanken (λευκοῦ) Kupfers aus Galatien [in Kleinasien], oder aus 6 Tln. dieses Zinns nebst 7 Tln. galatischen Kupfers und 4 Tln. Silbers, erhält man ein zur Verarbeitung trefflich geeignetes ἀργύρωμα = „Arbeitssilber", ein ἄργυρος ὁ πρῶτος = „Prima Silber", das selbst die τεχνῖται (Techniker, Werkmeister) täuscht[5]).

Zur Diplosis (πλασιασμός = Vermehrung) des Silbers bedient man sich verschiedener Verfahren[6]). Das eine besteht im Vermischen mit 6mal umgeschmolzenem kyprischem Kupfer, das man mit ἁλοσάχνῃ

[1]) Vielleicht ist auch zu lesen: Essig und Alaun der Färber; 148.

[2]) 3.

[3]) Die ganz mißverständliche Übersetzung dieser Stelle auf S. 156 hat betreff der Amaurosis bereits DIELS berichtigt (a. a. O., 905). Es kann aber auch Anthrax nicht „Kohle der Kupferschmiede" sein, die man in Essig „einweichen" soll, und von der weiterhin nicht mehr die Rede wäre; vielmehr bedeutet Anthrax hier Glanzkupfer (ein gutes, reines, glänzendes Kupfer), so wie das Wort an anderer Stelle (29) den metallisch glänzenden Indigo bezeichnet, und so wie man die reine glänzende Steinkohle Anthracit benennt. Die Anweisung, das Quecksilber in κένωμα μήκωνος einzugießen („Ausleerung von Mohnsaft" sagt LAGERCRANTZ) geht wohl auf eine Vorreinigung hinaus; ob hierbei der oft erheblich gerbsäurehaltige Saft der Mohnblätter, Mohnöl, oder ein anderes, durch Decknamen verstecktes Präparat in Frage kommt, bleibe dahingestellt. — Die Anwendung des Harnes von Säuglingen, kleinen Kindern und Schwangeren, der Milch von Wöchnerinnen, namentlich „der Frau, die einen Knaben geboren hat" u. dgl., schreiben schon altägyptische medizinische Papyri nicht selten vor, z. B. der „Papyrus Ebers", der um 1500 v. Chr. abgefaßt ist.

[4]) 5. [5]) 4, 151; 3. [6]) 4, 5.

= Salzschaum[1]) blank putzt und einwirft (ἐπίβαλε). Bei einem anderen verschmilzt man das Silber mit Kupfer, dessen πέταλα (Blätter, Platten) mit ἅλμῃ (Salzwasser) behandelt wurden, sowie mit in süßem Wasser gelöster στυπτηρίᾳ στιλβάδει, „glänzendem Alaun", d. h. reinem, schön krystallisiertem[2]). Ein drittes schreibt vor, die weiße Schmelze aus 1 Tl. galatischem Kupfer, $^1/_2$ (?) Tl. Silber und $^1/_2$ (?) Tl. Zinn wiederholt mit einer Lösung von glänzendem Alaun in Quellwasser zu behandeln, die Masse (μᾶζα) mehrmals abwechselnd zu erhitzen und wieder abzukühlen, und sie schließlich, wenn sie ganz reines Silber geworden ist, mit Kupholith [leichter, lockerer Stein; hier ein feines Putzpulver] zu polieren.

Die Triplosis erfolgt auf ganz ähnliche Weise, wobei jedoch auf 1 Tl. Silber 1 Tl. Kupfer und 1 Tl. Zinn kommen[3]); nimmt man von dem durch Diplosis oder Triplosis erhaltenen „Silber" einen gewissen Teil weg und setzt statt dessen einen gleichen Teil anderen Silbers zu [nämlich schon selbst durch Diplosis oder Triplosis gewonnenen!], so entsteht die μᾶζα ἀνέγκλειπτος, die „unerschöpfliche Masse"; sie läßt sich gut umschmelzen und schön polieren[4]).

b) Perlen und Edelsteine. Um echten (ἀληθινόν) Perlen den verloren gegangenen Glanz wieder zu verschaffen, bedienen sich die Indier gewisser Verfahren der „Weißung und Glättung" (μαργαρίτου λεύκωσις, σμῆξις[5]). Sie verfüttern z. B. die Perlen abends an ein Huhn, schlachten dieses am nächsten Morgen, oder durchstöbern seinen Kot und finden dabei die Perlen, die durch den Aufenthalt im Kropfe, im Magen und im Darm völlig gereinigt sind, in ursprünglichem Glanze wieder vor. Ein anderer Weg besteht darin, Kalk, der das beim Brennen im Ofen allmählich aufgenommene Feuer noch in sich enthält [d. h. frisch gebrannten Kalk], in der Milch einer weißen Hündin zu löschen, die Perlen ringsum mit der hierbei entstehenden dicken Masse zu überziehen, und sie erst nach einem Tage wieder von dieser zu befreien. In einem ähnlichen Rezepte[6]) ist von bloßem längeren Liegen in der Milch der Hündin die Rede, ohne daß der Kalkzusatz nochmals erwähnt wird; doch deutet auf ihn der Nachsatz hin, daß die gebrauchte Masse, infolge ihrer großen „Kraft", auf der menschlichen Haut Flecke hervorruft, d. h. sie verbrennt[7]). Statt mit der scharfen Paste aus Kalk kann man Perlen und Perlmutter (πινάρια) auch mit einer milderen be-

---

[1]) Die Übersetzung „Korkkoralle" (151) ist mir nicht verständlich; DIOSKURIDES spricht in der angezogenen Stelle (lib. V, cap. 126) vom Salzschaume, den das Meer an Felsen absetzt, und der die Natur und Kraft des Salzes hat.

[2]) Nicht mit „Alaun und Glanzerde" (152); eine Erde wäre auch in Wasser nicht löslich.

[3]) 5, 154. [4]) 5, 155. [5]) 10, 17. [6]) 6.

[7]) Das λεπροῦνται = „aussätzig machen" (6, 160) ist nur bildlich zu nehmen, und von der Möglichkeit, durch abgestandene Hundemilch wirklichen Aussatz hervorzurufen (100), kann natürlich nicht die Rede sein.

handeln, die aus *νίτρωμα* [Lösung von Aphronitron, d. i. Schaumnitron, in Wasser = Sodalauge], Kuhmilch, Mastixöl (*σχίνου χυλοῦ*) und kimolischer Tonerde besteht und sich u. a. auch gut zum Entfernen der Schrift von Papyrus eignet[1]). Zuweilen genügt auch eine Paste, die man durch Einkochen einer Lösung von Honig in Zisternenwasser mit Feigenbaumwurzeln erhält und die bei wiederholtem Bestreichen, Trocknen und Abputzen die bräunliche oder rauchähnliche Färbung der Oberflächen vollkommen beseitigt[2]). Endlich kann man die Perlen auch mit dem Harn eines kleinen[3]) (*ἀφθόρου*) Knaben nebst Alaun beizen und sie dann mit der frischen Milch einer Hündin und mit Quecksilber [Deckname für ein silberglänzendes Präparat, vielleicht Fischschuppen od. dgl. ?] erwärmen, jedoch auf gelindem Feuer, unter Benutzung von „fremden" Kohlen [*ξενικοῖς* = auswärtigen, importierten, vermutlich den öfters erwähnten aus dem Holze des Ölbaums, der in dem regenlosen und holzarmen Ägypten nicht vorkommt][4]).

Das „Machen" (*ποίησις*) von Perlen erfolgt, indem man fein geriebenen Glimmer (*λίθον σπεκλάριον*, auch Marienglas)' mit tyrrhenischem Wachs und „Quecksilber" (s. oben) zu einem Teig verschmilzt, diesen mit einer Lösung von Tragantgummi und Eiweiß in Kuhmilch durchknetet, aus der Masse Kügelchen formt, sie durchbohrt, solange sie noch feucht sind, hierauf allmählich trocknet und schließlich schön poliert (*ὀδοντίζειν*); sie sind dann „besser als die echten" (*ὑπὲρ τὸν φυσικόν*[5]). Ebenso kann man auch „Krystalle" [d. h. aus dem oben genannten Mineral entsprechend geformte Stückchen] mit dem Harn eines kleinen Knaben und mit rundlichem (*στρογγύλη*) Alaun beizen, und dann entweder in ein Gemenge von Frauenmilch und „Quecksilber" tauchen oder mit dem bläulichen Safte der Pflanzen *ἀναγαλλίς* (Anagallis, Gauchheil), *ἀείζωος* (Sempervivum, Hauswurz), und *τιθυμάλλος* (Tithymallos, Wolfsmilch) nebst „Quecksilber" auf gelindem Feuer erwärmen[6]) und so die *βαφή* (Färbung) bewirken.

Zum „Machen" von Edelsteinen durch *βαφή* (Färbung), die in einem geschützt liegenden, keinen störenden Winden ausgesetzten Häuschen vorzunehmen ist[7]), waren offenbar nur Mineralien geeignet, deren blätterige poröse Struktur oder deren leichte Spaltbarkeit sie befähigt, beizende und färbende Lösungen aufzusaugen und festzuhalten [etwa so wie die Achate und ähnlichen Silicate, die man noch gegenwärtig

[1]) 6. [2]) 5.

[3]) Anscheinend nicht sowohl „unverdorbenen" (162), als „unmündigen"; doch können vielleicht auch abergläubische Vorstellungen mit im Spiele sein, die wirklich die Unverdorbenheit betreffen (ähnlich wie in analogen Fällen die Jungfräulichkeit).

[4]) 7. [5]) 8.

[6]) 9; der Saft der Wolfsmilch heißt bei THEOPHRAST („Histor. plant." IX, 8, 2) auch „Mekonion".

[7]) 19; die nicht recht klare Übersetzung (193) läßt hier mit Unrecht an einen Aberglauben denken.

künstlich zu färben pflegt]. Als solche nennt der Papyrus[1]: den πυρίτης (Pyrit), welchem vieldeutigen Namen nichts Näheres zu entnehmen ist, da die kurze Bemerkung „er werde leicht allmählich rot", keinen bestimmten Schluß gestattet[2]; den κρύσταλλος („Krystall"), auch λίθος διοπτερίτης (durchsichtiger Stein[3]), d. i. der schon bei Anfertigung der Perlen erwähnte Glimmer oder Marienglas; den ταβάσιος, auch ταβάσι oder ταβάσις (Tabasi, Tabasis) genannt, der aus (oder über) Ägypten (nach Alexandria) gebracht wird[4]. Diesen Stein hält LAGERCRANTZ für Topas[5], dessen Kostbarkeit und große Härte die Verwendbarkeit zum „Färben" jedoch ausschließt; er berichtet[6], daß man im Altertum als seine Fundorte u. a. eine indische Insel und einige arabische Küstenorte angesehen habe[7] und hält den Namen für einen ausländischen; hiernach kann wohl kein Zweifel darüber walten, daß es sich um „Tabaschir" handelt, die merkwürdigen, aus reiner Kieselsäure bestehenden Konkretionen, die sich in den Zwischenhalmknoten des indischen Bambu abscheiden und in Indien seit alters her die weitgehendste Verwendung zu medizinischen, abergläubischen u. dgl. Zwecken fanden[8]. Dieses [schon dem THEOPHRAST bekannte] Material ist infolge seiner hohen Porosität und Aufsaugekraft zum „Färben" ungewöhnlich geeignet; auch seiner charakteristischen Eigenschaft, lebhaften Irisierens, gedenkt der Papyrus sichtlich an einer Stelle, indem er κρύσταλλον τὴν ἰρίζουσαν erwähnt, „den irisierenden Krystall[9]".

Unter den vorbereitenden Maßregeln der Edelstein-Macher spielen die nachfolgenden eine Hauptrolle: 1. Die κάθαρσις (Reinigung) und λεύκωσις (Blankmachung[10]), durch Einhängen der in einem Körbchen aus Weidenruten befindlichen „Krystalle" oder „Steinchen" in heißes Wasser und in eine Lösung von Ätzkalk[11] in Essig, oder durch Kochen mit Reiswasser. 2. Die ἀραίωσις (Auflockerung[12]), oft auch als λίωσις[13] oder στῦψις[14] bezeichnet, durch Einlegen in eine weiche Feige und langsames Rösten [samt dieser] über Kohle, wodurch dem Zerspringen

---

1) 19.

2) PLINIUS (lib. 36, cap. 30) führt das allmähliche Rotwerden als eine Eigenschaft des von ihm Pyrit genannten, zum Mahlen von Korn dienenden „Mühlsteines" an, vermutlich eines scharfkörnigen, lockeren und porösen, etwas eisenhaltigen Minerales. Vielleicht ist der hier gemeinte „Pyrit" die achatähnliche gebänderte, zuweilen knochenartig poröse Varietät des Feuersteins.

3) 7. 4) 8, 13. 5) 193. 6) 165 ff.

7) Ferner (irrtümlicherweise) auch Alabastron in Oberägypten, den Fundort des „Alabasters" und des Marienglases, die beide nichts weiter als besondere Modifikationen des Gipses sind.

8) Siehe Ausführliches über Wesen und Geschichte des Tabaschirs (indisch und persisch twâk-schîrâ = Rindenmilch) und über seine Beziehungen zum Rohrzucker in meiner „Geschichte des Zuckers". S. 76 ff. Leipzig 1890.

9) 12; nicht den „regenbogenfarbigen" (177). 10) 7, 16.

11) Nicht „warmem Kalk" (164).

12) 10, 13. 13) 13. 14) 180.

[infolge zu plötzlichen Erhitzens] vorgebeugt wird; oder auch durch längeres Behandeln mit [geschmolzenem ?] Wachs, einer Masse (*μᾶζα*) von *σκόρδον*, d. i. Knoblauch, „von dem es in der dritten Rolle (*τόμῳ*) heißt: der sogenannte Knoblauch ist menschlicher Kot“[1]), und dreitägiges Kochen in dessen „Saft“ nebst Öl[2]). 3. Die *μάλαξις* (Erweichung[3]) durch Eintauchen oder Kochen in Bocksblut, *τράγειον αἷμα*, das ebenso auch auf Glas (*ὕελον*) einwirkt [nach einem schon im Altertume weitverbreiteten Aberglauben]. 4. Die *τήρησις* (Bewahrung, Zurechtmachung[4]), durch Beschmieren der Steinchen mit einem Kleister aus Kupholith (Talk ?) und Gänseeiweiß, Einwickeln in Leinen (*εἰς ὀθόνιον θῆσας*) und dreitägiges Setzen *εἰς δρόσον καὶ ἥλιον*; dies heißt offenbar nicht wörtlich „in Tau und Sonne“[5]), sondern stellt einen Kunstausdruck vor, der etwa auf abwechselnde Einwirkung feuchter und trockener Wärme hinauslaufen mag.

Nunmehr folgt, sofern sie nicht schon mit der *ἀρέωσις* oder *ἀραίωσις* (Auflockerung) verbunden wurde, die eigentliche Beizung (*στῦψις*), entweder eine *καθολική* (katholische = allgemeine), oder eine besondere. Zur ersteren, auch als *πρόστυψις* (Vorbeizung) bezeichneten[6]), dient der Saft des *σφαιρία*, d. h. Blütenbüschel[7]) habenden (also in Blüte stehenden) Krautes *ἡλιοτρόπιον* (Heliotrop, Croton tinctorius[8]) und anscheinend auch der mit Essig eingekochte Saft des Seidelbastsamens, *κνίδιος κόκκος*[9]), während die letztere hauptsächlich mit Salzwasser, Nitron (Rohsoda), Alaun, Ätzkalk und Schwefel erfolgt[10]). Meistens löst oder suspendiert man diese in kaltem und heißem Wasser, kaltem und heißem Essig usw., legt die Steinchen (stets nur einige wenige) 3—4-mal je einige Tage ein, bis sie sich vollgesaugt haben, trocknet vorsichtig an dem Abzuge des Kamins, um das Zerspringen zu verhüten[11]), und wiederholt dies so oft, bis die Krystalle *ἀεροειδής* geworden sind, d. h. luftähnlich, durchscheinend[12]). Zuweilen ist es auch vorteilhaft, die Steinchen mit Alaun und Essig aufzukochen und über Nacht stehen zu lassen, oder sie zwischen zwei aufeinandergelegten und mit Lehm verschmierten Tonschalen vorsichtig ein wenig zu rösten und dann erst den Essig nebst dem Alaun aufzugießen[13]); endlich läßt man die Steinchen auch 30 Tage in faulem Harn nebst Alaun liegen, legt sie in weiche Feigen oder Datteln ein, röstet sie vorsichtig samt diesen und wirft sie schließlich noch warm mit der Zange in die kleisterdicke Farbbrühe *βάμμα*[14]).

[1]) 16.
[2]) 13; man erinnere sich hierbei der Rolle des Kuhkotes, Hundekotes usf. in der Färberei und Gerberei.
[3]) 13, 16. [4]) 12. [5]) 177.
[6]) 13, 19. [7]) Nicht „Wickel“ (179). [8]) 110.
[9]) 10; über diesen *κόκκος* s. DIOSKURIDES (lib. 5, cap. 170); er ist nicht identisch mit Kermes (ebenda, cap. 48).
[10]) 9, 14, 15, 19. [11]) 14. [12]) 16; nicht „bläulich“ (186).
[13]) 16, 18, 19. [14]) 10.

Was die einzelnen Edelsteine anbelangt, so steht in erster Reihe der Smaragd, dessen *ποίησις* (Machung) und *βαφή* (Färbung) etwa zwanzig Vorschriften gewidmet sind. Zur Herstellung dieses *χλωρὸς λίθος* (grünen Steines[1]) hat man eine ,,Veränderung" vorzunehmen (*ἀλλοιοῦν*[2]), indem man ,,einige kleine Stückchen" oder ,,Steinchen", bestehend aus ,,Pyrit"[3]), dem irisierenden Tabasi[4]), oder dem ,,rauchähnlichen" Glimmer[5]), entsprechend vorbehandelt und dann grün färbt. Als *φάρμακον* (Pharmakon, Mittel[6]) hierzu dient hauptsächlich Grünspan (*ἰὸς χαλκοῦ*), [der aus kyprischem Kupferblech und Essig genau nach den bei Dioskurides und schon bei Theophrast gegebenen Vorschriften dargestellt wird][7]), Chrysokolla, d. i. das natürliche Kupfergrün oder Berggrün, vielleicht u. a. eine Art Malachit[8]), ferner aber auch die grüne Mischung, die beim Vermengen eines gelben und eines blauen Farbstoffes entsteht, z. B. der gelben Galle von Schildkröten, Stieren oder Kälbern[9]) mit *ἀρμενίον*[10]), d. i. ,,armenischem" Bergblau (Kupferlasur), oder des gelben Saftes von Schöllkraut (*ἐλύδριον*, Chelidonium) mit *ἰνδικόν*, d. i. Indigo[11]), oder ,,skythischem *μέλαν*", d. i. vermutlich Waid[12]).

Die Vorbehandlung geschieht durch Einlegen der Steinchen in eine wäßrige oder essighaltige Lösung von Alaun[13]), meistens ,,rundem", d. h. krystallisiertem, kleinstückigem[14]), oder durch Einweichen[15]) in einem ,,Kleister" aus feingeriebenem schieferigem (*σχίστη*) Alaun, scharfem Essig und *σκόρδα* (,,Knoblauch"[16]), oder endlich durch mehrtägiges Liegenlassen in Sodalösung, ,,geriebenem Knoblauch", sowie durch schließliches ,,Kochen" [sehr oft nur = ,,Erwärmen"] mit dessen Saft nebst Öl[17]); sie wird fortgesetzt, bis die Steinchen *ἀεροειδεῖς* sind[18]), d. h. luftähnlich, durchscheinend.

Die einfachsten weiteren Verfahren sind nun: ,,Einsalben" (= Bestreichen, *χρίειν*) mit fein gepulvertem Grünspan, Berggrün oder Indigo mit Schöllkrautsaft, nebst geschmolzenem Harz (*ῥητίνη*[19]); Erwärmen (oder ,,Kochen") mit gepulvertem Grünspan, oder skythischem ,,Schwarz" (Waid?) mit Schöllkrautsaft, nebst geschmolzenem Harz[20]); Erwärmen

[1]) 9. [2]) 11, 174. [3]) 20. [4]) 8, 12.

[5]) 9; „rauchähnlich" = unklar, trüb, also minderwertig, so wie wir von „Rauchquarz", „Rauchtopas" u. dgl. sprechen.

[6]) 7, 22. [7]) 20. [8]) 9, 169. [9]) 12, 14, 19. [10]) 14, 23, 182. [11]) 22.

[12]) 20; *μέλαν* bedeutet oft nicht wörtlich „schwarz", sondern nur dunkel, z. B. *ἰνδικόν μέλαν* = Indigo, Dunkelblau.

[13]) *ὑγράν* nicht „flüssig" (165), sondern gelöst, so wie *ὕδωρ* oft nicht „Wasser", sondern Lösung oder Schmelze.

[14]) 8, 11; 20, 22. [15]) nicht „Erweichen" (177).

[16]) 12. [17]) 19. [18]) 11. [19]) 22.

[20]) 20; *ὑγρά* meint nicht flüssiges „Harz" (165), sondern geschmolzenes, das man aber unmöglich „im Mund halten" kann (196); vielleicht bezeichnet *στόμα* ein Gefäß (etwa wie unser „Kopf" = Tasse), oder es sollte nicht von *στόμα* (Stoma) die Rede sein, sondern von *στάμνον* (Stamnon = Gefäß)?

mit feingeriebener mazedonischer Chrysokolla (Berggrün), Essig und den Blättern von ἀλικάκαβον [sog. Judenkirsche, eine Solanacee], „so lange, bis die grüne Farbe erreicht ist“[1]); Erwärmen mit Grünspan und Essig, Öl oder Kalbsgalle[2]); Erwärmen mit echtem Grünspan, Chrysokolla, κεκαυμένον [= „gebranntem“, nämlich Kupfer; also Kupferoxyd] und Stier- oder Schildkrötengalle, durch einstündiges Einhängen in pontischen Honig[3]).

Bei anderen, schon verwickelteren Verfahren überzieht man die Steinchen zunächst mit Wachs oder feiner Tonerde[4]); dann bestreut man sie mit Grünspan, erwärmt (oder „kocht“) in Öl und wiederholt dies erforderlichen Falles mehrmals[5]); oder man hängt sie an Pferdehaaren in eine Mischung von feingeriebenem Grünspan, Chrysokolla, Kalbsgalle, Olivenöl, zuweilen auch Ricinusöl (κῖκι), erwärmt sechs Stunden und läßt über Nacht stehen, „wodurch sie zu Smaragd werden“[6]); oder man hängt sie, nach dem Erwärmen mit Öl, in Honig ein, behandelt mit Chrysokolla, „überzieht“ sie nochmals, „damit nichts verloren gehen (wörtlich: sich verflüchtigen) kann“, bestreicht (χρῖσον) abermals mit den φάρμακα (Mitteln) und fährt so fort, „bis sie zu Smaragd geworden sind[7]).“

Noch umständlicher und schwieriger zu handhaben sind die Methoden, die die Erwärmung unter einem gewissen Drucke voraussetzen[8]). Zu diesem Zwecke hängt man die Steinchen in ein „fremdes“ [ξενικήν, importiertes, jedenfalls besonders haltbares] Tongefäß oder in ein kupfernes Töpfchen ein, fügt Chrysokolla, armenisches Blau nebst Stier- oder Kalbsgalle, Harn eines kleinen Knaben und starken Essig hinzu, setzt den Deckel auf und verschmiert ihn ringsum völlig dicht mit Kitt oder Lehm (περιπηλόω[9]); nun feuert man mit Olivenholz vorsichtig an, erwärmt (kocht) 2—6 Stunden lang bei mäßiger, durch Gebrauch eines Blasebalges zu regelnder Hitze, bis sich der Deckel χλωρόν (grünlich) zeigt[10]) und läßt bei Eintritt dieser Erscheinung (σημεῖον) sogleich abkühlen[11]), und zwar recht langsam, damit die Steinchen nicht zerspringen[12]). Diese zeigen einen grünen ἀτμίς (Anflug, Belag[13]) und wenn man sie in Olivenöl einlegt oder damit erwärmt, erhalten sie genau das Aussehen der natürlichen[14]); in Ricinusöl (κίκι) dagegen sollen sie eine dunklere, weniger schöne Färbung annehmen[15]).

Endlich kann man die Steinchen auch noch in einem „Kleister“ von schönem Grünspan, gebranntem Kupfer, Alaunlösung und starkem Essig sieben Tage lang „brennen“[16]).

---

1) 9, 169. 2) 9. 3) 12, 14.
4) 11, 12, 22; „Lehm“ kann nicht wohl gemeint sein.
5) 11. 6) 12. 7) 22. 8) 8, 12, 14, 19, 13.
9) Daß man „den Topf mit Talg überziehen soll“ (177), ist sichtlich eine irrtümliche Auffassung.
10) 19, 23. 11) 14. 12) 8. 13) Nicht „Dampf“ (165). 14) 8, 17. 15) 14. 16) 20.

Die Kochung (ἕψησις) und Färbung (βαφή) des Karchedoniers (καρχηδονίου), d. i. des Rubins, erfolgt am besten[1]), indem man auf einer Kerotakis [d. i. einem flachen Tongerät, gleichend der Palette der antiken Maler zum Anmischen der Farben und zum Verschmelzen der Farben mit Wachs] die Steinchen nebst ῥητίνῃ τερεβινθίνῃ, d. i. Terpentinharz[2]) und feingepulverter Anchusa, d. i. sog. Alkanna, erhitzt, bis das βάμμα (die Farbbrühe, die Schmelze) aufwallt (ἀναβῇ[3]) [also vom Stein aufgesaugt werden kann]. In ähnlicher Weise läßt man auch Steinchen, die „mit den Abfällen der Goldgießer" erhitzt wurden, „so daß sie die Wärme in sich enthalten", in einer Lösung von Schwefel in Cedernöl liegen, bis sie sich mit dieser vollgesaugt haben[4]), oder man tränkt sie mit einer Schmelze aus echtem Balsam, dem Harz „Drachenblut", dem Harz aus Palästina oder aus Tomi (am schwarzen Meer), dem πίσσῃ genannten Pech, und dem αἷμα (Blut = blutroten Saft) der pontischen Alkanna[5]).

Die „Färbung" des Sarders (σαρδίου), d. i. des Granats[6]), erfolgt, indem man Krystalle von Glimmer (διοπτερίτην λίθον) an Roßhaaren in ein φάρμακον (Mittel) einhängt, bestehend aus Alkanna in Öl gelöst, sinopischer Erde [einem Rötel, aber auch Zinnober, Roteisenstein u. dgl.], „Blut einer Taube" (d. i. Mennige), und so viel Essig, daß die rote Farbbrühe genügend flüssig bleibt[7]); das Gefäß wird ringsum gut verschmiert (περιφιμώσας[8]) und so zehn Tage lang ὑπὸ δρόσον gesetzt, was nicht wörtlich „unter den Tau" bedeuten kann[9]), sondern etwa (wie oben) „in ein Dampfbad" oder dgl.[10]).

Amethyst erhält man[11]), indem man die Steinchen mehrmals mit heißer Alaunlösung behandelt und dann mit κρημνός (Kremnos) nebst Essig kocht, Saphir (σάπφιρος, vermutlich Lasur[12]), wenn man sie zunächst mit Schildkrötengalle vorfärbt und dann in die nämliche Brühe (ζωμόν) bringt[13]). — Kremnos oder Krimnos[14]) scheint eine, dem antiken Purpur ähnlich, also rötlich, blaurot, bis stark blaustichig färbende Substanz gewesen zu sein, über die Näheres bisher nicht bekannt ist; die Bezeichnung könnte, das Äußere der Ware betreffend, mit κρίμνον (Krume, grobes Mehl) zusammenhängen, möglicherweise aber auch mit Κρημνοί (Kremnoi, Krimnoi), dem Namen einer größeren Handelsstadt an der Küste des Asowischen Meeres [vielleicht noch in „Krim" fortlebend], die als Bezugsquelle anzunehmen wäre.

Dem Machen (ποίησις) und Färben (βαφή) von Beryll kommt es zugute, daß ihm der „Krystall" schon von Natur aus gleichartig und nahe

[1]) 11. [2]) Nicht „Terpentinbalsam" (175). [3]) Nicht „als Dampf" (176).
[4]) 9. [5]) 17. [6]) Nicht „Carneols" (163).
[7]) Nicht „damit das Blut nicht gerinnt" (163); Essig zu „Blut" gefügt, würde es ja gerade gerinnen machen.
[8]) Also druckfest gedichtet, nicht nur „verschlossen" (163).
[9]) 163. [10]) 7. [11]) 14. [12]) 164. [13]) 7. [14]) 28.

verwandt ist[1]); man hängt diesen an Eselshaaren drei Tage in Harn, oder auch an anderen Haaren in den Harn einer Eselin und bringt das gedichtete Gefäß auf gelindes Feuer[2]), sodann läßt man den aufgelockerten (*ἀραιώσας*) Krystall sorgfältig abkühlen[3]) und behandelt ihn entweder mit Galle einer Schildkröte, Milch einer Wöchnerin[4]), Kupfer und starkem Essig[5]), oder mit einer Schmelze aus Harz (*ῥητίνη*) und *μέλαν ἰνδικόν*, *φάρμακον ἰνδικόν*, d. i. Indigo[6]). Ist der Stein noch zu heiß, so wird hierbei die Hyacinthenfarbe zerstört (*ἀποβαίνει* = geht weg[7]); bei guter Ausführung aber wird der Beryll vorzüglich (*ἄριστον*), so daß selbst die *τεχνῖται* (Werkmeister) nichts an ihm bemerken[8]). [Unter Beryll scheint man hiernach nicht nur, wie jetzt, den bekannten grünlichen Stein verstanden zu haben, sondern auch einen bläulichen oder „hyazinth“ farbenen; der Name „Beryll“ spricht nicht hiergegen, denn er bezeichnet ursprünglich nur das nordindische Land oder Volk, aus dessen Gebiet die vielleicht recht verschieden gefärbten Edelsteine kamen][9]).

Chrysolith erhält man durch Eintauchen der Krystalle in Gemenge aus geschmolzenem Pech (*πίσση*) und Cedernöl (*κεδρία*) oder Schöllkrautsaft[10]), Jaspis durch Behandeln der mit Alaun und Essig gebeizten Steinchen mit Grünspan und Kalbsgalle[11]), Lychnis durch Tränken mit *φῦκος* (Orseille), *ἄγχουσα* (sog. Alkanna) und Essig[12]), und Chrysopras durch Schmelzen mit Harz und der grünlichen (*χλωρόν*) Mischung von Schöllkrautsaft und Indigo[13]). Heliotrop[14]) (Keraunios, Sonnenstein) endlich bereitet man, indem man die „trüben“ Kryställchen durch allmähliches Erwärmen mit Alaunlösung „auflockert“, sie noch warm mit der Zange in *κεδρία* (Cedernöl; Holzessig ?) wirft[15]) und nun entweder gemäß dem beim Rubin zuletzt angeführten Rezepte behandelt (jedoch ohne Zugabe von *πίσση*[16]), oder mit heißem geschmolzenem Pech und Alkanna, oder mit feingeriebenem Kermes (*κόκκος*) nebst Essig, oder mit armenischem Blau nebst Kalbsgalle, oder mit Maulbeersaft (Deckname?[17]), oder mit Schwefel, Kalbsgalle und Essig[18]); der Heliotrop wird hierbei *δοκιμός* (probehaltig) und *πρωτῖον* (Prima).

c) Farbstoffe und Färberei. Die zum Färben bestimmte rohe[19]) Wolle [von anderen Rohstoffen ist kaum die Rede] muß zunächst vorgereinigt werden, was durch Waschen, Aufkochen, Spülen, Abkühlen, Nachwaschen und Trocknen geschieht[20]); als Zusätze dienen hierbei fein gepulverte Seifenwurzel (*στρούθιον*[21]), die „Skorpiurus“ benannte

[1]) 18. [2]) 14, 20. [3]) 18.
[4]) Nicht „einer Trächtigen“ (184), die ja keine Milch hat.
[5]) 15. [6]) 15, 18.
[7]) 18; nicht „so entsteht gefärbter Hyacinth“ (191). [8]) 14, 15.
[9]) Nach mir vor Jahren erteilter Auskunft von Geh.-R. Prof. Dr. R. Pischel.
[10]) 15, 18; nach Plinius (lib. 16, cap. 11) wird auch der scharfe Holzessig „Kedrion“ benannt.
[11]) 15. [12]) 15. [13]) 18. [14]) 180. [15]) 16, 17. [16]) 17. [17]) 15. [18]) 16.
[19]) Nicht „rauhe“ (220). [20]) 24, 26, 39. [21]) 24, 26, 39.

Art des Seifenkrautes[1]), das Kraut Asphodill nebst Sodalösung[2]), kimolische Tonerde nebst Essig[3]), filtriertes Kalkwasser (*ἀσβέστου ὕδωρ*[4]), bereitet durch Löschen gebrannten Kalkes in Cisternenwasser und Abziehen der nach völligem Absitzen krystallklaren Lauge[5]), sowie feine Tonerde nebst Aschenlauge[6]); diese wird gewonnen[7]), indem man den durchlochten Boden eines Topfes mit Ätzkalkstücken belegt, die durch Auslaugen von Asche [nämlich Holzasche] mit Wasser erhaltene Lösung [von Alkalicarbonat] durchfließen läßt und die [nunmehr kaustisch gewordene] Lauge über ein *σεβέννιον* klar filtriert, d. i. über ein „Blätterbüschel" [oder ein an Stelle dieser sehr ursprünglichen Vorrichtung getretenes Ersatzmittel aus irgend einem passenden Material][8]).

Hierauf folgt die Beizung (*στῦψις*), deren Hauptarten jeder beliebigen Färbung vorausgehen können, „mit Ausnahme der purpurnen"[9]). Die wichtigsten Materialien, die man zumeist als kochende Lösungen anwendet, sind: Alaun und Harn[10]), auch nebst gebranntem „phrygischem Stein" [d. i. ein poröses, vermutlich alaunhaltiges Mineral, von dessen „Brennen" DIOSKURIDES und PLINIUS berichten] und Misy [d. i. ein Zersetzungs- und Oxydationsprodukt des in Cypern vorkommenden eisenhaltigen Schwefelkieses[11])]; Alaun und scharfer Essig, auch nebst rohem Misy[12]), wobei man zunächst kocht, bis einige zugesetzte Gerstenkörner erweicht sind, aber hinterher auch noch Harn beigeben kann[13]); Alaun und Abkochung von *βαλαύστιον*, d. i. Granatblüte[14]); Saft unreifer Trauben[15]); Trestern (*γείγαρτον*) mit siedendem Essig[16]); Chalkanthon[17]), [d. i. unreiner Kupfervitriol]. Zu den Beizen für Purpur nimmt man geriebenes Misy, Eisenrost und *ἄνθος βαλαυστείας*, d. i. Granatblüte[18]) oder Alaun, Essig, Misy und echten Schwefel[19]); letzterer ist anscheinend bestimmt, eine Aufhellung zu bewirken[20]), ähnlich wie an anderer Stelle[21]) ein Kochen mit Schwefel und Kuhmilch *ἄνεσις* herbeiführen soll, d. i. „Entfärbung"[22]). Als Beizen für die besonderen Nuancen des „sardinischen" und des „sizilischen" Purpurs werden vorgeschrieben: eine stark eingekochte Lösung von Eisenrost nebst Essig oder saurem Granatäpfelsaft[23]) und eine Lösung von Alaun, *κηκῖδες* (Galläpfeln) und *χαλκοῦ ἄνθος* (Kupfervitriol), mit der man aber nur 2—3mal aufwallen lassen

[1]) 24, 201. [2]) 24. [3]) 34.
[4]) 25, 28, 40. [5]) 36, 39. [6]) 31, 40.
[7]) 22; die Übersetzung (197) ist unklar.
[8]) Vielleicht aus dem nach PLINIUS (lib. 13, cap. 21) sehr berühmten Papyrus des Sebennytischen Gaues.
[9]) 38. [10]) 31.
[11]) 26, 27, 36, 40; „phrygischer Stein" s. DIOSKURIDES, lib. 5, cap. 140; PLINIUS, lib. 36, cap. 36.
[12]) 28, 37, 38; nicht „rauhem" Misy (226).
[13]) 39. [14]) 26, 206. [15]) 27. [16]) 24. [17]) 24.
[18]) 37, 225. [19]) 38.
[20]) Die Übersetzung (227) ist nicht verständlich. [21]) 40.
[22]) Nicht „Verschießen" (231). [23]) 26; nicht „Eisenschlacke".

darf, weil sonst die Färbung nachher zu hochrot (*ἐρυθρά*) ausfällt[1]). [Der Ausdruck *χαλκοῦ ἄνθος* kann hier nicht auf Kupferoxydul gehen[2]), sondern nur, wie auch an einer anderen Stelle[3]), auf Kupfervitriol, der dort ausdrücklich als „schön dunkelblau" bezeichnet wird; der „schön lauchgrüne" ist natürlich nicht Kupfer- sondern Eisenvitriol.]

Die Farbstoffe und Farbmaterialien unterwirft man vor Gebrauch einer Prüfung (*δοκιμασεία φαρμάκων βαφικῶν*[4]). Der Waid, der aus dem im Schatten gesammelten Kraut durch Zerquetschen, Zerstoßen und Trocknen an der Luft unter häufigem Umwenden dargestellt wird und *ἰσάτις* (Isatis) oder auch *ἄνθραξ* (Anthrax) heißt, soll schwer und schön dunkelblau sein[5]). Syrischer Kermes (Scharlach) darf keine weißen oder schwarzen Flecken aufweisen, sondern muß locker und schön rot aussehen und sich beim Verreiben[6]) mit Soda (und Wasser) gut auflösen[7]). Auch *φῦκος* (Orseille) darf nicht weiß- oder schwarzfleckig und locker sein, sondern soll dasselbe Rot wie Purpur aus Purpurschnecken (*ὄστρεον*) zeigen und sich fest anfühlen; man prüft sie durch Zerreiben[8]) und behält nur die gut Befundene[9]). In gleicher Weise prüft man den Krapp (*ῥίζα* = Wurzel) und wählt nur den schönfarbigsten[10]). Das *ἐλύδριον* (Chelidonium, Schöllkraut) ist eine Wurzel, deren Saft schon in der Kälte schön goldgelb färbt, doch ersetzt man es, des hohen Preises wegen, oft durch die Wurzel der Granate, *ῥοιά*, die ganz ähnlich wirkt[11]). Eine gelbe Farbe enthält auch die *γάλβινα* (Galbina), d. i. der Absud aus den getrockneten Blüten des *κνῆκος* (Safflors) oder des *τιθύμαλλος* (Wolfsmilch[12]). Der Alaun (*στυπτηρία*) muß schön weiß und gut löslich sein (*ὑγρά*[13]); enthält er *ἅλμη* (Mutterlauge[14]), so ist er unbrauchbar. Vom Vitriol (*χαλκοῦ ἄνθος*) wählt man nur den schöngefärbten, schön dunkelblauen oder lauchgrünen[15]) [die Verschiedenheit von Kupfer- und Eisenvitriol, die z. B. in Cypern vielfach gemeinsam vorkommen, wird also nicht erkannt oder doch nicht berücksichtigt].

Zur Auflösung (*λύσις, ἄνεσις*[16]) von Orseille (*φῦκος*) bedient man sich einer wäßrigen Abkochung von Bohnenschrot (*ὕδωρ ἐρεγμοῦ*[17]), zu jener von Alkanna (*ἀγχούση*) der Abkochungen von Linsen (*φακός*),

---

1) 26, 205. 2) 205. 3) 35, 220.
4) 34. 5) 29, 34. 6) Nicht „zerkauen" (220).
7) 34. 8) Nicht „zerkauen" (220).
9) Der Zusatz „in der Hand" (220) ist nicht wörtlich zu nehmen.
10) 34; Krapp heißt bei Dioskurides *ῥίζα* (Wurzel), und im Neugriechischen *ῥιζάρι* oder (vermöge einer nicht seltenen sprachlichen Umwandlung) *ἀλίζαρι*, woher wieder der Ausdruck Alizarin stammt (2, 4). — Vielleicht ist aber das al auch der arabische Artikel?
11) 38, 227.
12) 38; *κνῆκος* ist nicht Safran, sondern Safflor, Carthamus (wie 25,202).
13) *ὑγρά* ist hier nicht „feucht" (220), was ja auch dem Inhalte des Nachsatzes widerspräche.
14) Nicht „Salzigkeit" (220). 15) 34; s. oben. 16) 22; 24, 25, 28. 17) 36, 226.

von Wurzeln des Bilsenkrautes (*ὑοσκύαμος*), des Kappernstrauches (*κάππαρις*), des Maulbeerbaumes (*συκάμεινος*) und der Bertramwurz (*πύρεθρον*[1]) von Safflor (*κνῆκος*) und von Schachtelhalm (*τῆλις*[2]); man kann aber die entrindete und zerkleinerte Alkanna auch mit frischem Gerstenmalz (*βύνη*, *βύνι*) feinreiben, einen Tag mit Essig stehen lassen und dann erwärmen, bis der Essig die Farbe löst[3]); oder sie mit Kamelharn, mit Sodalösung, mit Öl und mit Nüssen (*κάρυα*) aufkochen, bis die Flüssigkeit [in der die Alkalien, das Öl und das Nußöl lösend wirken] blutrot aussieht[4]); oder endlich sie mit dem Inneren „königlicher, persischer Nüsse“ (*βασιλεικῶν καρύων*), d. s. große Walnüsse[5]), feinstoßen und mit schiefrigem Alaun zu einer festen Masse (*μᾶζα*) formen, die man dann mit Wasser anreibt, so daß man die Güte der Farbe mit dem Finger zu prüfen vermag[6]). Ähnliche Mittel verwendet man auch, um *κόμαρι* (Komari) in Lösung zu bringen [d. i. der rote Farbstoff aus Wurzel und Kraut von Comarum palustre[7])]: entweder kocht man mit *φέκλη* (Weinstein, lat. faecula) auf[8]) oder mit *τραγακάνθη* (Traganthgummi), Balsamöl und dem teuren *καπνέλαιον* (Öl des Kapnos[9]), oder mit Aschenlauge (*κονία στακτή*[10]), oder mit Harn eines kleinen Knaben, Schweinemist, und der durch Löschen gebrannten Marmors in Wasser dargestellten Kalkmilch[11]).

Die Herstellung (*σκευή*) „echten“ Purpurs durch *ψυχροβαφή* (Kaltfärbung, Färben in der Kälte[12]) gelingt, indem man die mit filtriertem Kalkwasser oder mit Eisenrost in Essig [d. i. Eisenacetat] gebeizte Wolle mit Krimnos oder mit Orseille nebst Chalkanthon behandelt[13]); am besten verfährt man aber so, daß man den „Schaum der Isatis der Färber“ [d. i. indischen oder Waid-Indigo] nebst „ausländischer“ [importierter] Alkanna im Mörser feinreibt, die Lösung durch Zusatz von *κόκκος* (Kermes), oder falls dieser fehlt, von Krimnos, „wie sie die Färber besitzen“, *ἄνθος* (Glanz) verleiht und die aufgebeizte Wolle hineinbringt: sie erlangt herrliche, unbeschreiblich schöne, der echt purpurnen

---

1) 38, 227.
2) 24, 25, 202.
3) 25, 37; Stoffnamen auf i sind häufig, z. B. *ἀλφί, κίκκι, κόμμι, πέπερι, σίλι, σίναπι, στίμμι* (203).
4) 24, 25.
5) 224; auch nach THEOPHRAST sind „königliche Nüsse“ = Walnüsse („Natur der Gewächse“, ed. SPRENGEL; Altona 1822, II, 83, 124).
6) 37.
7) 198; BERTHELOT war die von LAGERCRANTZ ermittelte Natur des Komari nicht bekannt.
8) 25, 204.
9) 23; als Kapnos bezeichnen PLINIUS (lib. 25, cap. 96) und DIOSKURIDES (lib. 4, cap. 108) verschiedene Arten Fumaria.
10) 22.
11) 38; nicht „Lösen in Wasser“, und nicht „mit Milch“ (228).
12) 28. 13) 37, 36, 39, 40.

gleichende Farbe, daher muß man diesen Kunstgriff geheimhalten (ἀπόκρυφον πρᾶγμα[1]).

Auf heißem Wege erhält man echten, prachtvollen Purpur, „so schön wie den [importierten] barbarischen" (καλὴ βαρβαρική[2]), durch Kochen mit verschiedenen Farbstoffen und passenden Zusätzen. Orseille verwendet man zusammen mit Amaranth-Blüten oder Maulbeersaft, setzt nach Bedarf auch Eisenrost[3]), δάφναι (Lorbeerfrüchte) und κανθαρίδες (Canthariden[4]), sowie Chalkanthon und Hämatit[5]) hinzu und gibt Glanz (ἐπανθίζει) mit Galläpfeln und ὑάκινθος (Hyacinthe[6]), oder mit Kalkwasser[7]); auch kann man mit Orseille und einigen Brocken[8]) (Krystallen?, σφαῖρα) Alaun behandeln und, falls die Farbe dunkler gewünscht wird, die Behandlung verlängern, oder eine Kleinigkeit Chalkanthon und Soda beifügen[9]). Alkanna bringt man, in ein Körbchen gefüllt, mit Harn, rohem kyprischen Misy und natürlicher Soda (νίτρον ἄπυρον) in einen [wegen der Gefahr des Überlaufens] recht großen Topf, kocht auf, entfernt den Schaum, preßt die φάρμακα (Mittel) gut ab, stellt mit einem Strähn Wolle eine Vorprobe an und siedet dann die übrige fertig, bis sie den richtigen Glanz (ἀνθισμόν) hat[10]). Krapp (ῥιζίνη = Wurzel) löst man als gut getrocknetes, zerkleinertes und gesiebtes Pulver in kochendem Regenwasser, setzt Bohnenschrot und weiße Tonerde zu, wirft die mit Waid[11]) bläulich angefärbte, mit Aschenwasser und Tonerde gereinigte, nachgespülte und gebeizte Wolle in die heiße Farbflotte, rührt bestens um, gibt „Glanz" mit Alaun, spült rein und trocknet im Schatten, fern von Rauch[12]). Rhamnusbeeren (σφαιρεῖα = Fruchtbüschel von ῥάμνος) und ähnliche Teile von Pflanzen (διὰ βοτάνων) geben einen schönen (πρώτη = Prima) Purpur, wenn man sie in Abkochungen des ὑοσκύαμος (Bilsenkrautes) und θέρμος (der Feigbohne) löst, die angefärbte Wolle nachher in ὕδωρ χαλκέως, d. i. in eisenhaltiges Wasser, bringt[13]), sorgfältig nachspült und in der Sonne trocknet[14]).

Zur Herstellung bestimmter Nuancen von Purpur bedient man sich besonders ausgearbeiteter Verfahren: Hochroten Purpur (βαφὴ ὀξεῖα) erhält man mittels größerer Mengen Orseille oder Krimnos, nebst entsprechenden Beigaben von geriebenem Nitron, Chalkanthon, guter sinopischer Erde und Essig[15]). „Tyrischen Purpur", prima und probehaltig, ergibt Orseille nebst gebranntem phrygischen Stein oder Alkanna nebst Harn, gebranntem Kalk und ἀρσενικόν (Arsen = gelbes Schwefelarsen,

[1]) 28, 208; vielleicht geschah das „Avivieren" durch einen Extrakt (ἄνθος = Blüte) von Kermes oder Krimnos.

[2]) 26, 27. [3]) Nicht „Schlacke" (207).

[4]) Wohl kaum Kornkäfer (207)?; vielleicht ein Deckname.

[5]) Blut- oder Rot-Eisenstein, vielleicht Zinnober (208).

[6]) Keinesfalls unsere Hyacinthe. [7]) 26, 27, 36; 207, 208.

[8]) Nicht „Ballen" (206). [9]) 26. [10]) 28. [11]) 34. [12]) 40.

[13]) Nicht „in Wasser eines Schmiedes" (217). [14]) 33, 217. [15]) 32, 33, 35, 216.

Auripigment[1]), „Phönizischen Purpur“ (φοινικοῦν) Orseille, in Regenwasser gelöst, nebst „Ziegenblut“[2]), oder Alkanna nebst Chalkanthon[3]); durch Zufügen (der Abkochungen) von Scammonia, Elaterium, Helleborus und wilder Gurke gewinnt man eine hellere Schattierung (λεύκωσις) dieses Purpurs, der auch zum Färben von ὀθόνια (Leinwand) und von βυσσίνη (Baumwolle?[4]) brauchbar ist[5]). Einen „unvergänglichen“ Purpur (ἀνεξάλειπτον) liefert die im oder am Meere wachsende (nicht näher bekannte) „Flechte“ κόσθος[6]) (Kosthos, Kysthos), einen „niemals verschießenden“ (μὴ ἀνιοῦσαν) diese nämliche Flechte nebst Orseille und Essig, oder der rote Farbstoff παιδέρως (Paideros[7]) in Essig gelöst[8]), oder auch Alkanna nebst Orseille, Krapp und „Kalbsblut“[9]).

Rosenfarbe (ῥοδοβαφή) erzeugt man mittels einer Lösung getrockneten fein gepulverten Krapps (ῥίζα) in siedendem Regenwasser nebst weißem Essig und Bohnenschrot; man bringt die mit Aschenwasser und Tonerde vorgereinigte, mit Seifenwurzel abgekochte Wolle in die Farbflotte, rührt gut um, gibt ἄνθος (Glanz) mit Alaun, spült nach und trocknet schließlich im Schatten und fern von Rauch[10]). Zur Erzielung von Scharlach- oder Kermes-Farbe (κοκκίνων βαφή) behandelt man die, zunächst durch Waid bläulich angefärbte Wolle mit Kermes und Orseille[11]), oder mit Krimnos und Alaun[12]), oder, falls „galatischer Scharlach“ gewünscht wird, mit Alkanna, Orseille, „Schweineblut[13])“, Chalkanthon und gebranntem ἀρσενικόν (= Arsenigsäure[14]). Eigentliche Orseillefarbe (φύκου βαφή) erhält die, mit heißem Harn nebst Alaun gereinigte und gut nachgespülte Wolle durch Sieden mit einer Lösung von Orseille in Trinkwasser (ποτίμου), der man auch noch Chalkanthon beifügt[15]); besondere Dauerhaftigkeit und Festigung (κάτοχος) gewinnt Orseille- und auch Alkanna-Farbe durch Anwendung von Schafharn, vom Safte der Zwiebel (βόλβος) und von Abkochungen aus Bilsenkraut, Blättern des Citronenbaumes (κίτρια), Gerste oder τῆς κοτυληδόνος (vielleicht Malz?[16]).

Schön rotgelb, „wie die (rohe) Wolle aus Canuria“ (in Apulien), färbt man durch Kochen mit Akantha (einer Distelart?) und Krimnos im Bleikessel (μολυβοῦν χαλκίον[17]), schön goldgelb (χρυσανθής) durch Einbringen in einen kalten Auszug aus den Blüten des Safflors (ἄνθος κνήκου) und aus Ochsenzunge (βούφθαλμον[18]); nicht dauerhaft ist die dunkelgelbe (φαιός) bis hellgelbe, rahmgelbe oder milchweiße

1) 40. 2) 32; Deckname?
3) 25. 4) Battistleinen (202)?
5) 25. 6) 35.
7) Nicht „Rötel“ (223), der auch in Essig unlöslich ist.
8) 35. 9) 36; Deckname?
10) 31. 11) 34, 219.
12) 24. 13) Deckname? 14) 40.
15) 31. 16) 38, 228.
17) 35, 36. 18) 34.

Kaltfärbung mit goldglänzender Bleiglätte[1]) nebst Kalk und etwas Alkanna[2]).

Um blau (γλαυκός) oder dunkelblau ἀνθρακίνος) zu färben, zerkocht man ἄνθραξ (Waid, Indigo) mit Harn in einer großen Kufe vorsichtig und unter stetem Rühren, stellt die allmählich abgekühlte Masse drei Tage lang in die Sonne und arbeitet sie dabei regelmäßig gut um; einen gehörigen Anteil läßt man weitere drei Tage mit Seifenwurzel brodeln, färbt dann die Wolle an, setzt hierauf noch Orseille zu, färbt fertig und wiederholt dies früh und abends, also täglich zweimal, so lange bis die Farbbrühe erschöpft ist[3]).

Einige andere beliebte Farben erhält man noch wie folgt: „Phönizisches Hellrot" mit Heliotrop [d. i. Croton tinctorius], Alkanna und Essig[4]); „Kirschrot" (κεράσιον) mit Krimnos, dessen Ton man mit σμῆγμα (Seife od. dgl.) aufhöht (ὠξεισμένον[5]); „κέδρινον" [wohl ein helles Gelbrot] mit Heliotrop und Essig[6]).

Eine „Brühe (βάμμα) für drei Farben" besteht aus Krimnos und Alaun der Färber (βαφική[7]); für sich färbt sie schön scharlachrot, auf Zusatz von mit Wasser angeriebenem Schwefel aber lauchgrün (πράσινα), und auf Zusatz in Wasser gelöster reiner Soda quittengelb (μήλινα).

3. Schlußbetrachtung. Wie sich aus allem im vorstehenden Dargelegten ergibt, streben die Rezepte des Leidener und Stockholmer Papyrus ganz offen die Nachahmung und Verfälschung der Edelmetalle, der Edelsteine und Perlen, sowie der Luxusfarbstoffe an[8]), sie benennen die erhaltenen Kunstprodukte ohne weiteres mit dem Namen der echten, — so z. B. heißt es einfach „du findest Smaragd" oder „du erhältst Purpur"[9]) —, und sie stellen ohne jedes Geheimtun und mit sichtlicher Befriedigung fest, zu wie erfreulichen Zielen ihre Vorschriften führen: die Erzeugnisse sind gut, schön, sehr schön, vortrefflich, herrlich, bewunderungswürdig[10]), unbeschreiblich[11]), wie echt, wie natürlich, schöner als natürlich[12]), echt ägyptisch, schön wie die importierten (καλὴ βαρβαρική[13]), prima (πρώτη), probehaltig usf., so daß sie selbst die τεχνῖται (Werkmeister) täuschen und diese nichts von der Nachahmung bemerken[14]).

Schon diese wiederholte Versicherung läßt ersehen, daß anfängliche Ausüber der geschilderten „Künste" nicht die getäuschten und nichts bemerkenden Arbeitsleute selbst waren, sondern ihnen übergeordnete Persönlichkeiten höheren Ranges, die zwar naturgemäß aus der Erfahrung

---

1) χρυσῖτις des Dioskurides (218).
2) 33, 36, 37. 3) 29, 30, 212.
4) 35. 5) 35; nicht „mit gesäuerter Seife" (218).
6) 35. 7) 24. 8) 107, 143.
9) 12, 25. 10) 36. 11) 28.
12) 143. 13) 26, 27.
14) 133 ff., 143.

der Techniker schöpften, aber weitergehende und auch eigentliche Geheimkenntnisse besaßen, die sie sogar ihren unmittelbaren Fachgenossen nicht ohne weiteres überlieferten[1]). Dafür, daß diese „Höheren" ursprünglich dem Priesterstande angehörten, spricht die gesamte, auch durch die Ermittlungen der neueren Wissenschaft bestätigte, antike Tradition; ihr gemäß gelten die ägyptischen Priester als älteste Vertreter der Kunst, Edelmetalle, Edelsteine und Purpur nachzuahmen und zu fälschen, einer Kunst, die ihren Ursprung in den zur Herstellung der Götterbilder bestimmten geheimen Tempelwerkstätten nahm, sich in diesen bis zum Untergange des Heidentumes und bis zum Beginne der byzantinischen Zeit erhielt und fernerhin noch durch „fest zusammenhaltende esoterische Zirkel" ausgeübt, allmählich aber auch weiteren Kreisen übermittelt wurde[2]). Die vielerlei (z. T. freilich sagenhaften) Berichte über die Aufbewahrung und Auffindung von Rezeptbüchern in Tempeln bestätigen, daß sich in diesen auch die Werkstätten zur Ausübung der betreffenden Vorschriften befanden und machen es ferner erklärlich, daß die Legende das erste Auftreten des in späterer Zeit als „ersten Alchemisten" und „Vater der Alchemie" gerühmten sog. DEMOKRITOS (Pseudo-DEMOKRITOS) in den Tempel zu Memphis verlegt.

DEMOKRITOS gehört, neben PHIMENAS, ANAXILAOS und APHRIKIANOS, zu den sehr spärlichen Autoren, die sich im Leidener und Stockholmer Papyrus als Verfasser benutzter Quellenschriften angeführt finden. Den Ägypter PHIMENAS aus Saïs, der nur im Leidener Papyrus vorkommt, hat BERTHELOT mit einem anderweitig als „Magier" bekannten PAMMENES identifiziert, — ob mit Recht, bleibt aber durchaus fraglich[3]); der Römer AFRICIANUS (*Αφρικιάνος*[4]), ist zweifellos als der Verfasser des, nur in sehr entstellter und interpolierter Gestalt auf uns gekommenen Sammelwerkes „Kesten" anzusehen, d. i. als jener JULIUS SEXTUS AFRICANUS, der nachweislich zu Beginn des 3. Jahrhunderts lebte und literarisch tätig war[5]); der Grieche ANAXILAOS endlich, dessen Zeitalter LAGERCRANTZ für unbestimmbar ansah[6]), ist, wie DIELS erinnert[7]), sicherlich der nämliche aus dem berüchtigten Zauberlande Thessalien stammende „Pythagoräer", von dessen magischen Kunststücken und dessen Ausweisung aus Italien im Jahre 28 v. Chr. PLINIUS berichtet; dem Stockholmer Papyrus zufolge[8]) empfahl er u. a. ein von DEMOKRITOS herrührendes Rezept.

Auf die angeblichen Lebensschicksale und Schriften des Pseudo-DEMOKRITOS kann an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden, doch sei erwähnt, daß die Reste seines, unter dem (erst in später Zeit zugefügten) Titel „Physika et Mystika" überlieferten und in BERTHELOTS

---

[1]) 142 ff.; s. die Anweisung „*ἀπόκρυφον πρᾶγμα*" (halte den Kunstgriff geheim) gelegentlich der Purpur-Kaltfärberei (28).

[2]) 145 ff.; DIELS, a. a. O., 905. [3]) 105, 110. [4]) 32, 37.

[5]) 106. [6]) 115. [7]) a. a. O., 906. [8]) 3.

Sammlung abgedruckten Hauptwerkes, in drei unzusammenhängende Gruppen zerfallen: die eine (Nr. 2) berichtet über gewisse Beschwörungen, die zur Auffindung magischer Bücher und Sprüche in der hohlen Säule eines Tempels führen[1]; die zweite (Nr. 3) lehrt das „Machen" des Goldes und Silbers und zeigt den alten, ursprünglich rein technischen Text durch mystische und alchemistische Zutaten und Einschiebsel in völlig willkürlicher Weise so verändert und erweitert, wie er schon um 400 dem Kommentator SYNESIOS vorgelegen haben mag[2]; die dritte (Nr. 1) endlich enthält Bruchstücke von unveränderten, d. h. rein technischen, Rezepten über die Purpurfärbung (*βαφή*), die in jeder Hinsicht den im Leidener und Stockholmer Papyrus erhaltenen gleichen. Nach den Berichten des SYNESIOS, der um 400, und des GEORGIOS SYNKELLOS, der um 800 lebte, schrieb DEMOKRITOS tatsächlich 4 Bücher (Rollen, *τόμοι*) über das „Färben" (d. h. Nachahmen) von Gold, Silber, Edelsteinen und Purpur, die unter dem Namen *βαφικαί* (Färbebücher) bekannt waren[3], und zwar meldet die älteste Überlieferung, er sei, als er nach Ägypten kam, von den Priestern des Tempels zu Memphis in ihre Geheimnisse eingeweiht worden und habe das von ihnen Erlernte in jenen 4 Büchern niedergelegt. Erst späterhin[4] wird diese Tradition zunächst abgeändert, indem die Einweihung nicht mehr durch die Priesterschaft als solche erfolgt, sondern allein durch den sagenberühmten (angeblich persischen!) Oberpriester OSTANES als ausschließlichen Kenner und Lehrer der Geheimwissenschaften, und zuletzt gänzlich dahin umgestaltet, daß es jetzt DEMOKRITOS ist, der die Geheimlehren (aus dem Orient ?) nach Ägypten bringt und die Priester mit ihnen bekannt macht; seine 4 Bücher sind nunmehr der Auslegung und Erklärung bedürftig, sie gelten für dunkel und rätselhaft, — ihr vordem allgemein verständlicher Sinn ist also offenbar auf Grund magischer und alchemistischer Ideen entstellt worden.

Sehr bezeichnend für dieses Eindringen der Mystik, das schon in den ersten nachchristlichen Jahrhunderten zu beginnen, seinen Höhepunkt aber etwa zwischen 300 und 400 zu erreichen scheint, wäre eine mit dem Stockholmer Papyrus vereinigte Beigabe, sofern sie wirklich zu ihm gehört und zusammen mit ihm aufgefunden wurde, was sich indessen bestenfalls als wahrscheinlich, keineswegs als bewiesen, hinstellen läßt[5]. Sie besteht aus einem Papyrusblatte, das in Zügen, die jenen des Hauptstückes zwar ähnlich, aber doch von ihnen verschieden sind, die Inschrift trägt: „Sonne, Berbeloch, Chthotho, Miach, Sandum, Echnin, Zagueb: bewahre mich, während ich die Mischungen vornehme (*συνιστάμενον*). Übliche Formeln (*κοίνα*). Dann salbe Dich, und Du wirst mit eigenen

[1]) Der Schauplatz ist nicht Persien oder Babylonien (112), sondern der Verfasser „tut nur so".
[2]) 108 ff., 110. [3]) 90, 96 ff., 120.
[4]) 110 ff. [5]) 232.

Augen die Ergebnisse sehen"[1]). Der Anrufung der Sonne folgen also eine Anzahl (als Beinamen aufzufassender?) magischer Worte, wie sie in gleicher Art sehr oft in den sog. Zauberpapyri der nämlichen Epoche vorkommen, sodann soll der Ausführende, wie ebenfalls häufig in diesen Zauberpapyri, die *κοίνα* aufsagen, d. s. die vorgeschriebenen geheimen Formeln (die als ihm geläufig vorausgesetzt werden) und schließlich eine Salbe gebrauchen, deren mystische Wirkung zum gewünschten Ziele führt. Nimmt man die Zusammengehörigkeit des Hauptpapyrus und des Beiblattes an, so drängt sich die verlockende Vermutung auf[2]), daß die „vorzunehmenden Mischungen" die in ersterem beschriebenen seien, daß also der ursprünglich mit völliger Offenheit Nachahmende und Fälschende hier bereits bewußte Täuschung ausübe, d. h. an der Hand eines mystischen Rituales als Magiker und zaubernder Alchemist auftrete. Hierzu wiederum würde vortrefflich die schon von Berthelot aufgestellte, von Lagercrantz[3]) und von Diels[4]) gebilligte Hypothese passen, der Besitzer der Leidener und Stockholmer Papyri sei ein der Magie und Alchemie ergebener höherer Priester gewesen; für deren Richtigkeit spricht es noch, daß in Ägypten seit alters her jedermann das, womit er sich im Leben beschäftigte, auch in das Grab mitgegeben erhielt, und daß ein hoher Priester leicht in der Lage war, sich derartige Prunkabschriften als Totenbeigaben zu beschaffen[5]).

Schließlich sei, weil dies meines Wissens noch von keiner Seite geschehen ist, auch in Kürze darauf aufmerksam gemacht, wie gelegentlich der erwähnten „Umlagerung" der Chemie zur Alchemie auch zahlreiche, ursprünglich rein technische Vorschriften und Anweisungen, eine Wandlung in mystischem und abergläubischem Sinne erfahren: so wird der Zusatz von etwas echtem Silber oder Gold, der ursprünglich nur zur Aufbesserung der künstlichen Legierungen dient, in Anlehnung an gewisse, meist der späteren griechischen Philosophie entstammende Anschauungen, zum „Samen", der neues Silber und Gold hervorbringt, oder zur „Hefe", die den „Teig" (*μᾶζα*) in eine Art Silber- oder Goldgärung versetzt; aus den Leinenstücken, in die eingebunden man die zu färbenden Steinchen in die vorgeschriebenen Flüssigkeiten bringt, werden die Leinenbinden, in die man den „Leichnam des Osiris" (z. B. das unedle Metall) gleich einer Mumie so einwickelt, daß nur das Haupt des Toten (das „caput mortuum") sichtbar bleibt und in die gehüllt man ihn der „Wiederbelebung" (als edles) entgegenführt[6]); das einfache „Einwerfen" (*ἐπιβάλλειν*) der Zutaten wird zum magischen „Projizieren", das einzuwerfende Mittel (*φάρμακον* = medicina) oder Streu-

[1]) 42, 54. [2]) 232.
[3]) 54. [4]) a. a. O., 902.
[5]) Obige Auslegung des *ἔχε με συνιστάμενον* und der *κοίνα* ist seither als unzulässig erwiesen (vgl. meine „Alchemie", S. 26 u. 669).
[6]) Siehe meine „Abhandlungen und Vorträge". II, S. 23 ff. Leipzig 1913.

pulver (ξήριον = Xerion) zum mystischen Transmutationserreger (Elixier der Araber = al Ixir = „das Xerion“), die einstige bloße „Veränderung“[1]) zur eigentlichen „Verwandlung“, z. B. der unedlen Metalle in edle; das „schweflige Wasser“ (θεῖον ὕδωρ) geht in das gleichnamige „göttliche“ über usf.

Neben einigen wenigen Siglen (z. B. für „Drachme“ und für „einhalb“) und Wortabkürzungen (z. B. πορφ' für πόρφυρα = Purpur und $\overset{υ}{στ}$ für στυπτηρία = Alaun), die dem Stockholmer und Leidener Papyrus gemeinsam sind[2]), kommen allein in letzterem auch die Zeichen ♂ der Sonne und ☾ des Mondes für Gold und Silber vor, was nach BERTHELOT das älteste bisher bekannte Beispiel solcher Art ist. Für andere Metalle werden weder in der nämlichen (die Herstellung von Asem betreffenden) Vorschrift, noch an irgendwelchen sonstigen Stellen des Papyrus, derartige Symbole gebraucht, auch bleibt es natürlich dahingestellt, ob sich deren schon die älteren Vorlagen des Leidener Papyrus bedienten, oder ob sie erst der letzte Abschreiber, einer zu seiner Zeit bereits bestehenden Gewohnheit gemäß, gelegentlich einfügte. Zugunsten letzterer Vermutung ließe sich anführen, daß, was BERTHELOT nicht bemerkte, das für „Sonne“ benutzte Zeichen nicht das uralte ägyptische ⊙ ist (symbolisierend die Sonne im Zustande der Mutterschaft, den Keim der von ihr neu zu gebärenden Sonne des nächsten Tages schon in sich tragend), sondern ein orientalisches[3]), die Sonnenscheibe gekrönt mit einer Art (aus Strahlen bestehender?) Mitra darstellend[4]).

[1]) ἀλλοιωθῆναι (26).

[2]) 62, 64, 65 ff.

[3]) Vgl. die Abbildung bei BOLL „Sphaera“ (Leipzig 1903, S. 308).

[4]) Schon wiederholt mußte ich darauf aufmerksam machen, daß BERTHELOT als Historiker das unbedingte Zutrauen, dessen er sich allgemein erfreut, keineswegs verdient, da die Art seiner Darstellung und Quellenbenützung nicht selten die objektive Gerechtigkeit gegenüber den Leistungen seiner Vorgänger und den Verdiensten anderer Forscher völlig vermissen läßt, während sich die unter seiner Leitung veranstalteten Ausgaben z. T. als ungenügend, z. T. sogar als willkürlich erweisen. Da diese Behauptungen Verwunderung und Zweifel erregten, ist es für mich von hohem Werte, daß jetzt sowohl LAGERCRANTZ als auch DIELS ihnen zustimmen. Ersterer hebt an vielen Stellen hervor, wie willkürlich und gewaltsam BERTHELOT oft verfuhr (141, 160), wie unrichtig und ungenügend begründet seine Übersetzungen zuweilen sind (105, 165, 178; 164), wie er manches als anscheinend unwichtig wegläßt, manches als anscheinend wichtig zusammenfügt (119; 109), die überlieferte Anordnung durch Umstellungen zerstört (99), voreilige Annahmen und Folgerungen ausspricht (105, 110, 116, 117, 140), usf. Nach DIELS (a. a. O.) ist sogar das Corpus der griechischen Chemiker „als nicht zustande gebracht“ anzusehen, und bedarf völliger Neubearbeitung durch einen tüchtigen Philologen, — jedoch, wie man als dringenden Wunsch wohl hinzufügen darf, nicht ohne Mitwirkung eines Chemikers!

2. Über chemische Papyri des 3. Jahrhundertes n. Chr.[1]).

Herr Geh.-Rat Prof. Dr. H. DIELS hatte die Güte, mich auf eine kürzlich in den „Sitzungs-Berichten der Kgl. Dänischen Akademie der Wissenschaften" erschienene Abhandlung[2]) aufmerksam zu machen, betitelt „Zwei Papyri chemischen Inhaltes", herrührend von Frau Dr. INGEBORG HAMMER JENSEN, der Verfasserin beachtenswerter philologischer Arbeiten, u. a. solcher über die platonische Physik und die aristotelische Meteorologie.

Die Abhandlung betrifft den Leidener und Stockholmer Papyrus, über die ich 1913 in dieser Zeitschrift ausführlich berichtete[3]) und versucht den Nachweis, daß sie, entgegen allen bisherigen Annahmen, in keinerlei Beziehung zur Alchemie stehen sollen. Sie betont zunächst die Unhaltbarkeit der noch von BERTHELOT vertretenen Vorstellung[4]), die Priester des ägyptischen Altertumes hätten schon „in entlegenster Zeit" alchemistische Kenntnisse besessen und diese, untermischt mit magischen Anrufungen u. dgl., ursprünglich in Gestalt von Hieroglyphen auf die Stelen (Säulen) ihrer Tempel aufgezeichnet, und später in den sog. „hermetischen Büchern", von denen noch CLEMENS VON ALEXANDRIA spricht[5]). Weiterhin bestreitet sie die Ansicht BERTHELOTS, daß als älteste alchemistische Schrift der Leidener Papyrus anzusehen sei[6]); dieser, der aus Theben, sowie der so ähnliche, BERTHELOT noch unbekannte Stockholmer, der aus Alexandria zu stammen scheine[7]), sind rein technischen Inhaltes, sie bestehen aus planlos aneinandergereihten, verschiedenen Quellen entnommenen, oft sehr unvollständigen, ja nur andeutenden Vorschriften[8]), die in schlechter Sprache und Orthographie, flüchtig und mit manchen Wiederholungen kopiert sind und sich weder auf Wissenschaft noch auf Theorie stützen, sondern ausschließlich auf die Erfahrung[9]). Der Leidener Papyrus, der allein über Nachahmungen von Edelmetallen und Purpur handelt, ist also wohl das Rezeptbuch eines Fabrikanten nur derartiger Waren, der Stockholmer aber, in dem auch jene von Edelsteinen und Perlen einen breiten Raum einnehmen, das eines solchen, der sich auch mit letzteren Erzeugnissen beschäftigte[10]). Daß vom „Färben" wie der Stoffe so auch der Edelsteine und Metalle die Rede ist, liegt in der Natur dieser Art Imitationen, die schon seit

---

[1]) Chemiker-Zeit. 1917, S. 589.
[2]) Kopenhagen 1916, S. 279.
[3]) Chemische Papyri des 3. Jahrhundertes. Chemiker-Zeit. 1913, S. 933.
[4]) S. dessen „Origines de l'Alchimie" (Paris 1885), „Collection des Alchimistes grecs" (Paris 1888), „Introduction" (Paris 1889).
[5]) A. a. O. S. 281, 283.
[6]) Ebenda S. 281. [7]) Ebenda S. 295.
[8]) Ebenda S. 283, 289. [9]) Ebenda S. 289. [10]) Ebenda S. 291.

langem, und nicht bloß gerade in Ägypten, zur Befriedigung einer nach Luxuswaren aller Art begierigen Bevölkerung hergestellt wurden, und trotz scharfer Überwachung (zuweilen selbst durch eine Art öffentlicher Probierer) Anlaß zu zahlreichen Übervorteilungen und Betrügereien gaben[1]). Die Rezepte zur Herstellung des Asems (Elektrons), d. i. der in Ägypten seit alters her bekannten Gold-Silber-Legierung[2]), sowie die zur Erzielung echter und unechter Vergoldung oder Versilberung[3]), gehen übrigens nicht auf Betrug aus[4]), und auch die (vereinzelte) Anweisung zur Geheimhaltung, sowie die Versicherung, daß von derlei Nachahmungen selbst die Fachleute nichts gewahr werden[5]), tragen keinen alchemistischen Charakter. Da nach Überlieferungen bei CAESAR und PLINIUS die Gallier im Verzinnen und Versilbern von Metallwaren und in der Herstellung falschen Purpurs gut bewandert waren, ersteres wohl sogar erfanden[6]), ferner (gleichfalls nach PLINIUS) die Inder frühzeitig wie echte so auch gefälschte Edelsteine in den Handel brachten[7]), endlich auch gewisse in den Papyri erwähnte Herstellungsmittel und -verfahren (Tabasis = Tabaschir, Indigo, Reis, Schildkröten, Frauen- und andere Milch; Kochen in Milch; Kochen in Körbchen, . . .) auf Indien weisen sollen[8]), so ist bei dergleichen Rezepten der Papyri hauptsächlich gallische und indische Herkunft vorauszusetzen. Keine Rede kann also von einem Geheimwissen und einer alchemistischen Wirksamkeit der ägyptischen Priester sein, wie sie BERTHELOT, DIELS, LIPPMANN und andere annahmen[9]); diese Priester mögen allenfalls (nach DIELS) Idole oder Amulette verfertigt haben[10]), aber mit der Färberei z. B. beschäftigten sie sich sicherlich nie, schon der unvermeidlichen üblen Gerüche wegen[11]); an einen Zusammenhang der Leidener und Stockholmer Papyri mit den Ursprüngen der Alchemie ist demnach nicht zu denken.

Wie schon DIELS in seiner kurzen Besprechung der HAMMER JENSENschen Abhandlung[12]) zutreffend hervorhob, liegt deren Hauptmangel darin, daß sie die Leidener und Stockholmer Papyri für sich herausgegriffen, den allgemeinen Zusammenhang mit der gesamten zugehörigen Literatur aber nicht verfolgt, ja anscheinend gar nicht eingesehen hat. Gestützt auf vieljährige Studien in dieser Richtung, die meinem soeben vollendeten Werke „Entstehung und Ausbreitung der Alchemie“ zugrunde liegen, kann auch ich mich dieser Anschauung nur durchaus anschließen; das Nähere an vorliegender Stelle ausreichend zu erörtern

[1]) Ebenda S. 290, 292, 293.
[2]) Ebenda S. 293. [3]) Ebenda S. 296.
[4]) Ebenda S. 297. [5]) Ebenda S. 285.
[6]) Ebenda S. 297, 301. [7]) Ebenda S. 298, 299, 301.
[8]) Ebenda S. 299, 300. [9]) Ebenda 288, 289, 302.
[10]) Ebenda S. 288. [11]) Ebenda S. 289.
[12]) Dtsch. Literatur-Zeit. 1917, S. 592.

und quellenmäßig zu belegen, ist allerdings unmöglich, denn dies erfordert eben ein ganzes Buch, und ich muß mich daher darauf beschränken, nur einige wenige Punkte anzudeuten.

Davon, daß die alten ägyptischen Priester alchemistische Kenntnisse besaßen und sie auf die Tempelsäulen niedergeschrieben hätten, kann, entgegen dem, was z. T. noch BERTHELOT annahm, überhaupt keine Rede sein, auch gewähren in dieser Hinsicht die sog. „hermetischen Bücher", die CLEMENS VON ALEXANDRIA (gest. 216 n. Chr.) anführt, schon deshalb keinerlei Anhalt, weil sie mit dem alten Ägypten nicht das geringste zu tun haben. Der Leidener Papyrus, — und vom Stockholmer gilt das nämliche —, ist aber nach BERTHELOT auch nicht als älteste eigentlich alchemistische Schrift zu bezeichnen, vielmehr sah BERTHELOT in ihm eine Sammlung von allerlei Rezepten, meist zur Nachahmung und Fälschung kostbarer Waren dienlicher, in jener Fassung, die dem Eindringen der für die Alchemie charakteristischen magischen und mystischen Ideen vorausgeht. Sie zielen daher auch noch nicht auf den von der eigentlichen Alchemie unzertrennlichen Schwindel und Betrug ab, sondern gestehen ihren Zweck, d. i. Vorspiegelung und Vortäuschung echter Waren durch unechte, ganz offen ein, freuen sich des Ergebnisses, besonders wenn schließlich selbst den Ausführenden das Unechte wie echt erscheint, und empfehlen das am besten Gelingende, als eine Art Zunftgeheimnis, der sorgfältigen Geheimhaltung. Es ist daher zwar ganz richtig, daß die angeführten Vorschriften weder wissenschaftlichen noch theoretischen, sondern allein praktischen Ursprung verraten, d. h. sich als den Niederschlag mannigfacher Erfahrungen darstellen, die in unbestimmbar weite Zeit zurückgehen; aber hieraus folgt weder, daß sie Rezeptbücher eigentlicher Industrieller sind, noch daß sie keinerlei Geheimwissen widerspiegeln. Mit der Nachahmung edler Metalle, Steine und Stoffe beschäftigten sich eben tatsächlich zuerst die dem Laien völlig unzugänglichen Tempel-Werkstätten des alten Ägyptens, in denen gewisse Angestellte unter Anleitung der Priester die Götterbilder und deren Schmuck, heilige Geräte zum Gottesdienst, liturgische Gewänder u. dgl. mehr, verfertigten, anfangs aus echten Materialien, später auch aus unechten; daher ist ausdrücklich von „Kammern der Geheimnisse", „Wissern der Geheimnisse" usf. die Rede. In jüngerer Zeit, zuletzt namentlich in ptolemäischer und hellenistischer, erreichte die Tempel-Industrie außerordentliche Ausdehnung und griff auf die mannigfaltigsten Gebiete über, auch auf solche, die die Ausführung in den Tempeln selbst gänzlich ausschlossen, so daß die Priester keineswegs mehr in eigener Person allerorten mit tätig, oder auch nur bei der Überwachung unmittelbar beteiligt sein konnten; nur an der Herstellung der genannten hieratischen Gegenstände nahmen sie auch weiterhin dauernd Interesse und Anteil. Die einschlägigen Erfahrungen, teils altüberlieferte, teils neubewährte,

vererbten sich von Geschlecht zu Geschlecht, viele Jahrhunderte lang nach echt ägyptischem Gebrauche vermutlich nur durch mündliche Mitteilungen „wie vom Vater zum Sohne“, schließlich aber auch durch Niederschriften (seit der ptolemäischen Epoche auch durch griechische); aus solchen wurden dann in noch späterer Zeit umfassende Auszüge zusammengestellt, nicht anders als sie z. B. schon gegen 1500 v. Chr. die Papyri medizinischen Inhaltes bieten, wie der „Papyrus Ebers“: die Redactoren verfahren dabei im ganzen nicht ungeschickt, im einzelnen aber oft ohne genügende Sachkenntnis, nachlässig und willkürlich, und die Kopisten bewähren sich zwar als Kalligraphen, entstellen aber Orthographie und Sprache ganz nach der Weise unserer heutigen Berufsschreiber, die (wie etwa die juristischen) allerorten nach Inhalt und Ausdrucksart auch nur das heraushören und zu Papier bringen, was den ihnen einmal geläufigen Begriffen und Redensarten entspricht.

Auszüge dieses Charakters, oder vielmehr Abschriften von solchen, dürften auch der Leidener und Stockholmer Papyrus sein; ihre Rezepte stammen ursprünglich nicht aus Fabriken, sondern aus den „Kammern der Geheimnisse“, d. h. den Tempel-Werkstätten, in denen man u. a. das Nachahmen edler Metalle, Steine und Pigmente durch „Färben“ betrieb und es liegt weder Grund noch Berechtigung vor, sie auf gallische oder indische Urheber zurückzuführen[1]), wenngleich sie, wie anderen orientalischen Einflüssen, so auch indischen, direkt oder indirekt gewisse Einzelheiten zu verdanken haben mögen; denn wenn auch, ganz so wie z. B. bei den Sammlungen religiöser und medizinischer Vorschriften, fraglos ein erhebliches Beharrungs-Bestreben bestand, dahingehend, die ältesten einmal festgestellten Texte in sozusagen orthodoxer Weise festzuhalten und weiter zu überliefern, so ist doch auch im vorliegenden Falle zu vermuten, daß der Inhalt im Laufe der Zeit seitens der Sammler und Schreiber mancherlei Abänderungen, Bereicherungen und Einschiebungen erfahren haben wird. Hauptsächlich dürfte dies seit Beginn der ptolemäischen Herrschaft geschehen sein, und da mit deren Anfängen auch jene der Fälschungs-Literatur des Bolos von Mendes und seiner Zunftgenossen zusammenfallen, so kann die (allerdings nur sehr vereinzelte) Anführung zugehöriger Autoren, z. B. des Pseudo-Demokritos (unter dessen Namen Bolos schrieb), des späteren Anaxilaos, und des

[1]) Gewisse indische Waren kannte man übrigens schon im älteren Ägypten. Indigo brachte Ägypten auch selbst hervor, ja der Name wird sogar vom ägyptischen n-tinkon abgeleitet; Reis war schon zur Zeit Alexander des Grossen in Vorderasien verbreitet, anscheinend bis nach Syrien; Schildkröten sind nicht dem indischen Meere allein oder vorzugsweise eigen; von allerlei Arten Milch, auch der „Milch der Frau, die einen Knaben geboren hat“, spricht bereits der „Papyrus Ebers“; Kochen in Milch, Kochen in Körbchen oder Netzen, u. dgl., ist weder spezifisch indisch, noch steht es im Zusammenhange mit der Benutzung des Wasserbades.

noch späteren AFRIKIANOS, nicht überraschen; soweit aber die dürftigen Berufungen auf deren Werke schließen lassen, lagen auch diese damals im ganzen noch in ihrer ursprünglichen Fassung vor und nicht in jener letzten, in der uns ihre Bruchstücke in den griechischen alchemistischen Handschriften überkommen sind: denn erst in dieser Gestalt lassen sie den technischen Inhalt immer mehr, ja oft fast gänzlich, in das Leere zurücktreten und zeigen sich völlig durchtränkt von jenem Halbunsinne magischer und mystischer Anschauungen, die so überaus charakteristisch sind für den endgültigen, etwa mit dem 2. Jahrhunderte n. Chr. einsetzenden und weiterhin unheimlich rasch fortschreitenden Verfall der hellenisierten ägyptischen Religion und ihres Priestertumes; waren doch dessen Angehörige schließlich zu bewußten Betrügern und Schwindlern herabgekommen, die ihren Schlichen das nötige Ansehen dadurch zu sichern suchten, daß sie sie als dem Wesen jener „heiligen Kunst" zugehörig ausgaben, die einst unter priesterlicher Leitung in den „Kammern der Geheimnisse" ihre Pflege gefunden hatte!

Kein Geringerer als DIELS[1]) scheint zwar, soweit dies seine kurzen Darlegungen ersehen lassen, die Ansicht zu vertreten, daß die von magisch-mystischem Geiste durchdrungene Form der fraglichen Schriften die primäre sei und daß aus ihr, in gleich beschränkter Weise, einerseits die letzten Kompilatoren der alchemistischen Abhandlungen schöpften, Schwarmgeister, denen allein das Magisch-Mystische Interesse einflößte, und anderseits die Verfasser der im Leidener und Stockholmer Papyrus erhaltenen Auszüge, Ungebildete, die wieder gerade für das Allegorische nicht das geringste Verständnis besaßen, und es daher grundsätzlich beiseite ließen. Soweit indessen vom naturwissenschaftlichen Standpunkte aus ein Urteil zulässig ist und der Verlauf ähnlicher Bewegungen (z. B. der von PARACELSUS, von den Rosenkreuzern, Illuminaten usf. ausgehenden) einen Analogieschluß gestattet, liegt es näher, als erste und älteste Form jene anzusehen, deren Inhalt die rein praktischen und erfahrungsgemäßen Vorschriften bilden; daß diese unter dem Einflusse gewisser abenteuerlicher Ideen fremdartiger Herkunft eine allmähliche Umgestaltung erlitten, dabei ihre technische Bestimmtheit immer mehr einbüßten und schließlich völliger Verwirrung und Entstellung anheimfielen, erscheint doch weitaus glaublicher und verständlicher, als daß es Sammlern, und noch dazu ungebildeten, gelungen wäre, aus den auf einer Zwischenstufe stehenden, schon stark mystisch-allegorisch verballhornten Texten, die ihnen inhaltlich ganz fernliegenden technischen Rezepte erfolgreich wieder auszuziehen, d. h. mit jenem im ganzen gut zutreffenden und klaren Sinne, den uns der Leidener und Stockholmer Papyrus auf Schritt und Tritt erkennen lassen.

[1]) DIELS: A. a. O.

3. Zur Geschichte der Alchemie[1].

Wie mir erst jüngst bekannt wurde, veröffentlichte Frau INGEBORG HAMMER-JENSEN, die Verfasserin verschiedener wertvoller philologischer Arbeiten, schon im Vorjahre eine umfangreiche Abhandlung „Die älteste Alchemie“[2]), die bisher ziemlich unbeachtet geblieben zu sein scheint. Sie entwickelt in ihr Ansichten, die sehr erheblich von jenen früherer Forscher abweichen, deren (wirkliche oder vermeintliche) Übereinstimmung betreffs mancher Fragen sie in wenig schmeichelhafter Weise dahin erklärt, daß es „eine allgemeine Gewohnheit des Menschen sei: was gesagt wurde, nachzusagen“[3]); ihre Meinungen eingehend wiederzugeben und zu erörtern, ist an dieser Stelle ausgeschlossen, der verfügbare Raum gestattet vielmehr nur eine kurze Übersicht, die sich auf die chemiegeschichtlichen Hauptpunkte zu beschränken hat, die Beurteilung der eigentlichen philologischen Leistung aber den Fachmännern dieses Gebietes überlassen muß.

I. Als Heimat der Alchemie ist Oberägypten, und als der „erste Alchemist“ vielleicht ein griechisch gebildeter Arzt anzusehen[4]). Die ältesten Alchemisten waren eine Gemeinde juden-christlicher Gnostiker[5]), und die älteste Alchemie stellt sich als eine „Form von Religion“ dar[6]), beruhend auf einer Offenbarung, deren Geber und Empfänger freilich unbekannt sind, und die den letzteren die Herrschaft über die ganze Natur und die Macht der weltschaffenden Engel verspricht[7]); die Alchemie, die das schaffende Wirken Gottes nachahmt, und zwar im Verborgenen, ist das Mysterium, das ihnen die Erlösung bringen soll[8]). Diese älteste Alchemie kannte noch keinen Unterschied zwischen Wissen und Aberglauben[9]), sie enthält stets einen theoretischen und einen technischen Teil[10]), und ihre Rezepte werden durch das religiöse Leben oft zu Predigten umgestaltet[11]); daß es ihr Ziel ist, die Armut zu heilen, die sie als Krankheit der Seele fühlt, gereicht ihren Vertretern „zum günstigen Zeugnis“[12]).

Eine Erfindung und eine Entdeckung sind es, die „als die beiden Grundsäulen“ die Alchemie tragen, den „Handwerkern“ aber, über deren Tätigkeit der Leidener und Stockholmer Papyrus berichten, fremd waren[13]). Die Erfindung ist die des Destillationsapparates, in dem, als in einem Mikrokomos, ein Kreislauf herrschte, der die Wirksamkeit Gottes nachzuahmen schien[14]). An diese Erfindung des „ersten

---

1) Zeitschr. f. angew. Chemie 1922, S. 529.

2) Schriften der Kgl. Dänischen Akademie (Kopenhagen 1921); auch als Sonderabdruck erschienen (159 S.).

3) Dies wirft sie auch mir vor (S. 3), legt mir aber dabei Behauptungen in den Mund, die ich nie gemacht, ja zum Teil ihr gegenüber schon einmal bei früherem Anlasse ausdrücklich zurückgewiesen habe (Chemiker-Zeit. 1917, S. 589).

4) S. 90, 93. 5) 17, 26, 77, 78, 157 ff. 6) 83, 124. 7) 77, 157 ff., 56.
8) 17, 157 ff. 9) 89. 10) 105. 11) 84. 12) 90. 13) 41, 83, 157 ff. 14) 60.

Alchemisten" reihte sich „die große Entdeckung, daß Schwefel beim Erhitzen aufhört fest zu sein, in Dampfform übergeht und dann flüssig wird", wobei er das ‚théion hýdor' ergibt, das ursprünglich nur das „schweflige Wasser" (= flüssigen Schwefel) bedeutete[1]). Weiter entdeckten hierbei die ersten Alchemisten, daß sie aus den meisten von ihnen destillierten Stoffen Schwefel gewannen; hieraus entsprang schon damals die Redensart vom „Stein, der kein Stein ist usw.", sowie die Betrachtung des Schwefels als „Seele", des Rückstandes aber als „Körper" oder „Leiche"[2]). Häufig wurden Destillat und Rückstand noch mehrmals zusammen weiter destilliert, wobei vermutlich das entstand, was man in sehr viel späterer Zeit „Kalk" nannte, das ist (je nach den benützten Rohstoffen) „ein Produkt von Metalloxyden und den gewöhnlichen dekomponierenden Mitteln Quecksilber, Schwefel und Arsen"[3]); die beständige Wiederholung muß dann, z. B. bei Behandlung von Quecksilber und Schwefel, bewirkt haben, „daß das endliche Produkt außer Zinnober andere Stoffe enthielt, darunter oft ein wenig Gold", und daraufhin wurde es, „wie man fromm sagte", als „gottverliehenes Mysterium" angesehen[4]). Im Destillationsapparate schien sich eben eine höchst wunderbare „Mischung" von Feuer und Wasser zu vollziehen, wobei ersteres mit dem Schwefel oder seinen Verbindungen identifiziert wurde, etwa mit dem Schwefelarsen; da dieses zuweilen von Natur aus etwas Gold führt, so glaubte man, z. B. beim Versuch, Quecksilber zu feuerbeständigem Gold zu fixieren, solches wirklich dargestellt, also „im Apparat dieselbe Umwandlung vollzogen zu haben, wie (nach herrschender Meinung) Gott im Gebirge"[5]).

Im Gegensatze zu den „Handwerkern" der Papyri, die die Edelmetalle nur nachahmten, stellten sie also die alten Alchemisten durch „Verwandlung mit Gottes Hilfe" dar[6]), und zwar wollten sie hierbei nicht „alles mögliche" gewinnen, wie ihre späteren Nachfolger, sondern nur Gold und Silber[7]). Zu diesem Zwecke vermengten sie allerlei „Dämpfe"[8]), z. B. solche von Quecksilber und Zinnober, deren Kreislauf in der Kerotakis (einer Nachbildung der Palette, auf der die Maler ihre Wachsfarben zurechtmischten) sie durch die Schlange Uroboros symbolisierten, die sich selbst in den Schwanz beißt[9]); sie unterwarfen ferner die Rohstoffe einer Röstung (Mélansis)[10]) und verschiedenen anderen Operationen; endlich versuchten sie, im Glauben, daß das Gold eine Mischung sei, allerlei geeignete Substanzen aufeinander einwirken zu lassen, — welche, bleibt allerdings zweifelhaft, trotz der erklärenden sogenannten „Lexica"[11]). Durch derlei praktische Arbeiten haben sie jedenfalls „die Kenntnis der Metalle sehr gefördert"[12]); von den Theorien dagegen, die sie leiteten, ist uns direkt nur sehr weniges erhalten, wenngleich die unter dem Namen des Ostanes überlieferten berühmten drei

[1]) 44. [2]) 46, 98. [3]) 143. [4]) 52. [5]) 46 ff. [6]) 83. [7]) 60. [8]) 69. [9]) 72. [10]) 70. [11]) 23 ff., 145. [12]) 23.

Sätze „Die Natur freut sich der Natur, die Natur beherrscht die Natur, die Natur besiegt die Natur" offenbar das Wesen der Mischungskunst in sich schließen[1]). Den „wichtigsten Rest der alten Alchemie" und ihrer allegorischen Schriften, „des hohen Liedes der Alchemie"[2]), haben uns die vier sogenannten alchemistischen Gedichte bewahrt, deren Verfasser, als byzantinische „Hofpoeten", freilich erst dem 7. Jahrhunderte angehören[3]); sie sprechen von sich selbst als Pansophen (= Alleswisser), d. h. sie sind unter anderem Rhetoren, Astrologen, Ärzte, Pharmakologen, Philosophen, Chemiker (= Meister in der Schöpferwirksamkeit Gottes) usw., und sehen die alten Alchemisten als ihresgleichen an[4]). Sie behandeln daher die Alchemie als ein religiöses Thema, gebrauchen die alte Terminologie und Bildersprache und bringen ihre Lehren im Gewande von Allegorien und Märchen vor, die durchweg auf Beschreibung der Destillation hinausgehen[5]); Feuer und Wasser, auch als Männliches und Weibliches bezeichnet, werden „zusammendestilliert", einmal oder mehrmals, und lassen durch ihre Vereinigung das „Kind" entstehen, das ist eine schwarze Flüssigkeit, die anfangs in jenen bunten Tönen schimmert, „deren überwältigende Farbenpracht Quecksilber, Schwefel und Arsen ergeben", nachher aber durch wiederholte Reinigung weiß, gelb, und schließlich ein fester Körper wird, der eben der gesuchte Stein ist[6]).

II. Unter den Bestandteilen unserer alchemistischen Codices erscheinen als ältestes Stück die dem sogenannten Demokritos zugeschriebenen „Rezepte" (Táxeis), die erst späterhin den Namen „Physica et Mystica" erhielten; sie sind indessen offenbar selbst nur eine Kompilation, setzen also eine frühere alchemistische Literatur voraus, deren Wesen hauptsächlich den „Dialogen" der KLEOPATRA mit KOMARIOS und mit den Philosophen zu entnehmen ist[7]), — welche KLEOPATRA man übrigens, auch einer Anspielung auf die „äthiopische Erde" nach, schwerlich als die Königin Ägyptens anzusehen hat[8]). Der Text erweist sich leider infolge gestörter, lückenhafter Überlieferung zum Teil auf wenige „verworrene Paragraphen" beschränkt, zum Teil „hoffnungslos verdorben"[9]), so daß seine „Kette von Allegorien"[10]) schwer zu verstehen und zu deuten ist. Abweichend von den Autoren, für die Feuer und Wasser die Elemente sind, durch deren Mischung alles entsteht, — so daß hiernach der Name Alchemie von „Chymeia" in einer Bedeutung „Mischung" abzuleiten, und „Téchne der Chymeia" als „geheime Mischungskunst" zu deuten ist[11]) —, erörtert KLEOPATRA diese Vermischung von Feuer und Wasser nicht, spricht vielmehr von Körper (Soma), Seele (Psyche), und Geist (Pneuma); sie verschleiert überhaupt das Technische allegorisch, so daß den Sinn auch dieses „hohen Liedes der Alchemie" nur

[1]) 22 ff. [2]) 52. [3]) 32 ff., 146. [4]) 32. [5]) 31. [6]) 34, 35, 38. [7]) 5, 6. [8]) 53. [9]) 7, 9. [10]) 21. [11]) 17, 18, 19.

fassen kann, wer im voraus weiß, um was es sich handelt, nämlich um die Erfindung des Destillationsapparates[1]). Ausdrücke (z. B. ,,Wasser des Lebens") und Ton sind die der Mysterienschriften, und die Verkündigung des Mysteriums klingt oft wie eine Predigt, die von ,,religiösem Gefühl dem gepriesenen Wunder gegenüber durchhaucht ist"[2]). KLEOPATRA erwähnt auch, man solle bestimmte Operationen zu gewissen Tagen und Zeiten vornehmen[3]), im übrigen aber spielen bei ihr astrologische Theorien keine Rolle, ebensowenig wie bei den anderen ältesten Alchemisten, — es sei denn in rhetorischer Weise —, ,,da sie keine Astrologen waren"[4]); vielleicht gebrauchten sie indes schon die Zeichen der Planeten für die Metalle, aber nur in allegorischer Art und ,,ohne tiefere Bedeutung"[5]), wie ja auch noch nachmals auf diesem Gebiete große Unsicherheit und Willkür herrscht[6]).

III. Auch die späteren alchemistischen Schriften sind infolge ihrer Schreibweise und des Dunkels der symbolischen Namen schwerverständlich[7]). Sie entstammen ebenfalls juden-gnostischen Kreisen, ja nach denen der MARIA scheint es, ,,daß sich die Alchemisten überhaupt als Juden betrachteten und in der Alchemie ein Privilegium sahen"[8]); Astrologie, sowie der Mithrasdienst mit seinem Sonnenkult, waren ihnen aber ebenfalls bekannt[9]). Den Ärzten nachahmend reinigten sie die Metalle ,,durch Reduktion zu Asche" und betrachteten als Asche ,,das Resultat ihrer Destillation, wenn es der Substanz ähnlich war, aus der (nach ihrer Ansicht) das natürliche Gold entstand"[10]). Hieraus erklärt sich die große Bedeutung der Asche, die bei ihnen und den späteren als identisch mit dem Mólybdos mélas galt, dem schwarzen Blei, unter dem man Zinnober zu verstehen hat, da das alchemistische Blei Quecksilber ist; ,,dieser (anfangs) schwarze Zinnober ist wohl die schwarze Flüssigkeit, ...das Produkt von Feuer und Wasser", ...das schließlich Gold ergibt[11]). Letzteres ist in ihm ganz ebenso potentiell vorhanden, wie in der schwarzen Asche, die man beim Waschen des goldführenden Sandes gewinnt[12]). Auch die wichtige, als Tarichéia (Einpökelung) bekannte alchemistische Behandlung der Rohstoffe vergleicht die Herstellung künstlichen Zinnobers mit dieser Gewinnung des Waschgoldes; weshalb aber eine ganz bestimmte Jahreszeit für sie vorgeschrieben wird, ist nicht ersichtlich[13]).

Von den benützten Zusätzen ist ,,sicherlich" der sog. ,,runde Alaun" Realgar, ,,Gummi" Quecksilber[14]), ,,Alabaster" ein Quecksilberpräparat[15]), ,,Chrysolith" Schwefelarsen, ,,Komari" ein Arsen- oder Schwefelpräparat[16]), ,,Magnesia" oft Schwefelkies, oft ,,eine weiße Komposition, die Zinnober enthält"[17]), vielleicht aber auch, wie später[18]), nur ,,in symbolischer Bedeutung steht".

[1]) 19, 20. [2]) 15, 16. [3]) 14. [4]) 10, 11. [5]) 13, 14. [6]) 13. 14. [7]) 68. [8]) 53, 55. [9]) 68. [10]) 59, 60. [11]) 61 ff. [12]) 64. [13]) 67. [14]) 65. [15]) 69. [16]) 69. [17]) 65. [18]) 95.

IV. Die „alte Gemeinde", innerhalb derer die Alchemie im zweiten oder dritten Jahrhundert entstand[1]), außerhalb derer sie aber erst gegen 500 bei AENEAS VON GAZA erwähnt wird (denn der Bericht betreffs DIOKLETIANS ist „nicht glaubwürdig"), löste sich in der Folgezeit auf[2]), und gab ihr Mysterium, das die versprochene Erlösung nicht brachte, der Menge preis; dieser wurde es meist zu einem „Gegenstande des Gelächters", wenn auch vereinzelte Goldmacher, „die in aller Welt zu finden waren", in ihrer Gier nach Reichtum weiterarbeiteten, jedoch mehr als „Handwerker", unter Vernachlässigung von Religion, Wissenschaft und Theorie, und ohne Schriften abzufassen[3]).

Erst in dieser Zeit, etwa um 500, entstanden die bereits erwähnten „Physica et Mystica" des sog. DEMOKRITOS, die „eine oberflächliche Kenntnis" der Alchemie sowie der gnostischen Betrachtungen über „Natur der Stoffe" u. dgl. zeigen[4]); sie kamen „offenbar" so zustande, „daß der technische Inhalt aus dem religiösen (allegorischen und symbolischen) Stoff herausgezogen" und dem DEMOKRITOS beigelegt wurde, weil er wegen praktischen und technischen Wissens berühmt war[5]). Das religiöse Leben, das „einmal die Rezepte zu Predigten machte", erlosch so, und die „Rezepte wurden zur Hauptsache"[6]). Die vielen Rezepte, die schon Autoren wie PLINIUS dem DEMOKRITOS zuschreiben, enthalten zwar nichts Alchemistisches, man darf ihnen aber „solche zur Gold- und Silberfälschung hinzufügen"[7]). Von den Rezepten der „Handwerker" unterscheiden sich diese, wie überhaupt die alchemistischen, dadurch, „daß sie praktisch unbrauchbar sind, .. schon weil sie jeder Ausgabe von Maß und Gewicht entbehren"; aber „ohne Zweifel" enthielten sie ursprünglich, so wie die ersteren, diese „genauen Bestimmungen"[8]). Die näheren Angaben der Rezepte sind durchaus verworren, Zusammenhänge und Verbindungen bleiben unverständlich oder fehlen ganz, und das nämliche gilt von ihrer Zurückführung auf OSTANES und seine angeblichen drei Sätze, die in Kürze von der Mischung „oder" Vereinigung der Stoffe handeln[9]), usf. Die Verwandlung, die als Ziel der Alchemie erscheint, erfolgt bald durch ein weißes oder gelbes Pulver, dessen „einer Bestandteil" Schwefel-Kupfer-, -Eisen, -Zinn, -Blei, oder -Antimon ist und dessen Bereitung mittels Quecksilber, Arsen, Essig, Harn, Öl oder Salzlake geschieht[10]), bald durch gewisse Tinkturen, meist saure Pflanzensäfte, „wonach das ganze Mysterium nur in der Wirkung organischer Säuren auf Metalle bestand"[11]); gar keine Rolle spielte das auch als „5. Buch" des DEMOKRITOS bezeichnete Schriftchen, das hauptsächlich vom Gebrauche des Arsens handelt, denn von dessen Verwendung war man bereits seit längerem abgekommen, weil es „zu sehr brenne"[12]). — Bestimmt waren die Bücher des DEMOKRITOS, „wie wahrscheinlich sämtliche Schriften der alten Alchemie", für einen

[1]) 78 ff. [2]) 80. [3]) 80, 157 ff. [4]) 80, 83. [5]) 97. [6]) 84. [7]) 83. [8]) 94 ff. [9]) 85 ff. [10]) 92 ff. [11]) 96. [12]) 98.

„Kreis von Eingeweihten", die als „Symprophetai" (= Mitpropheten) angeredet werden; dies erklärt die Aufforderung zur Geheimhaltung[1]).

V. Ein später Kompilator (um 500) ist auch ZOSIMOS aus Panopolis in Oberägypten, die erste wirkliche alchemistische Persönlichkeit[2]); falsch ist es, ihn früher anzusetzen, und zwar auf seine Erwähnung eines „persischen Vorläufers des Antichrist" hin, unter dem man MANICHAIOS (3. Jahrhundert) verstand, — da „diese Annahme sicherlich nicht richtig ist"[3]). ZOSIMOS ist gnostisch (juden-gnostisch), mithrisch und neuplatonisch beeinflußt[4]), woraus sich der Charakter seiner keineswegs originellen Visionen erklärt, die auf alchemistische Allegorisierungen der Destillation hinausgehen. Auch er „faßt die Alchemie als Gnostizismus auf", ihr Ziel ist auch ihm „Nachahmung der schaffenden Wirksamkeit Gottes", und die „Veredelung der Metalle bildet einen Teil des Strebens hiernach"[5]). Er verstand noch, daß die alte Alchemie eine Religion war, glaubte aber nicht mehr an ihr Mysterium, und wandte sich schließlich von ihr zur Ekstase und Askese der hermetischen Schriften ab[6]); der mystische und der technische Teil der Alchemie hatten für ihn ihre Einheit verloren[7]), er verwirft die auf das bloße Goldmachen ausgehende, „mit Magie und Astrologie gemischte, magische Alchemie", die gefallene Engel zur Erde herabgebracht hätten[8]), weist die astrologischen Anschauungen zurück[9]) und warnt „als Kämpfer für die alte Alchemie" vor der Unfähigkeit und Unehrlichkeit der neueren Zeitgenossen (z. B. des NEILOS), unter Hinweis auf deren Autoritäten, z. B. HERMES und ZOROASTER[10]). — Was die zwei, in der großen Vision des ZOSIMOS auftauchenden Blei- und Kupfer-Menschen (AGATHODAIMON und JON) betrifft, so ist das Blei Quecksilber oder eine Quecksilberverbindung, das Kupfer aber eine Schwefelverbindung, und zwar, da von einem königlichen Purpurgewande die Rede ist, wohl Realgar; da beide als „Bewahrer des Pneumas" u. dgl. gelten, bleibt es schwer zu verstehen, weshalb sie in das „strafende Feuer" geworfen werden[11]).

Die Beredsamkeit des ZOSIMOS bewirkte, daß die mit der orientalisch gefärbten Philosophie verwandte und mit dem Christentum in einiger Beziehung stehende Alchemie unter Protektion der Kaiser (JUSTINIAN, HERAKLIUS) von den Neuplatonikern in Pflege genommen wurde[12]); diese machten sie, „woran kaum ein Zweifel besteht", im 6. und 7. Jahrhundert zur Schullektüre und zum Gegenstande dialektischer Übungen für die Jugend[13]), bei welchem Anlasse die für die Praxis der Alchemie bedeutungslosen Auszüge, Kommentare und Lexica entstanden[14]), die sich zum Teil erhielten, während die ursprünglichen Schriften allmählich verloren gingen, ganz vielleicht erst im 8.—11. Jahrhundert[15]). Zu jenen Neuplatonikern, die die Alchemie zuerst pflegten, zählt OLYMPIO-

1) 90. 2) 99, 133 ff. 3) 113. 4) 99 ff., 146. 5) 105. 6) 116, 109 ff. 7) 116. 8) 124, 118 ff.; 109. 9) 11, 109. 10) 108 ff. 11) 101 ff. 12) 125, 158; 145. 13) 145, 146. 14) 145. 15) 158.

DORUS, ein Vorsteher der neuplatonischen Schule und Kommentator des ARISTOTELES[1]); seine, wohl dem JUSTINIAN gewidmete Schrift verrät keinerlei Verständnis[2]), und die Transmutation gelingt für ihn nur durch Magie, statt derer er freilich „Hilfe Gottes" sagt[3]). Daher schreibt sich wohl jene Auffassung der Alchemie als „einer Art Gottesdienst, deren erste Bedingung Frömmigkeit ist", die wir bei seinen Nachfolgern antreffen[4]), unter anderm bei STEPHANOS, der am Hofe des HERAKLIUS Alchemie ex cathedra dozierte und Vorlesungen für die Jugend im Predigtstile hielt[5]). In seine Zeit (7. Jahrhundert) fallen auch die schon erwähnten vier höfischen Dichter, die so wie er, aber „ausführlicher und glaubwürdiger", von der „ältesten Alchemie" berichten[6]). Praktisch gearbeitet wurde damals nicht mehr, vielmehr begann man erst unter dem Einflusse der Araber wieder aufs neue zu experimentieren[7]).

Mit den meisten Ansichten der Verf. kann ich mich auch diesmal ebensowenig einverstanden erklären, als seinerzeit mit jenen über die „Chemischen Papyri". Dies hier eingehend zu begründen ist ganz unmöglich, denn dazu wäre ein eigenes Buch erforderlich, das ich überdies in meiner „Entstehung und Ausbreitung der Alchemie" schon geschrieben habe, und auf das ich verweisen muß; meine Ausführungen (denen die dort angegebenen Quellen, die Urteile der angeführten Gewährsmänner, und die Ratschläge meiner philologischen Mitarbeiter zugrunde liegen), sowie jene vieler sonstiger Vorgänger, hat die Verf. übrigens nicht widerlegt, sondern beiseite gelassen, auch wenn sie mit ihren oft recht kühnen Hypothesen in unlösbarem Widerspruche stehen. Möglicherweise wollte sie indes grundsätzlich jede Polemik tunlichst vermeiden.

Zunächst ist zu bemerken, — was vielleicht schon der Leser vorstehender Zeilen empfunden hat —, daß die chemischen und technologischen Kenntnisse der Verf. nicht jenen Umfang besitzen, den die Lösung des gestellten Problems voraussetzt; diese läßt sich auf rein philologischem Wege und durch bloße philologische, wenn auch noch so geistvolle Konjekturen überhaupt nicht erreichen, es wäre also sicher richtiger gewesen, einen auf historischem Gebiete genügend bewanderten Chemiker hinzuzuziehen. Nur auf einige wenige Einzelheiten sei kurz hingewiesen: 1. Zur Herstellung von Zinnober aus Quecksilber und Schwefel braucht man nur geschmolzenen Schwefel, nicht aber destillierten; daß jedoch Schwefel beim Erhitzen schmilzt und verdampft, war keine neue Entdeckung, sondern eine schon sehr alte (galt doch ungeschmolzener Schwefel stets für besonders wertvoll), demnach liegt kein Anlaß vor, dem Destillationsapparate gerade in besagtem Punkt eine so besondere Rolle zuzuschreiben. Daß dieser im 1. Jahrhundert schon vorhandene, aber noch sehr unvollkommene Apparat sich nicht schrittweise zu einer verbesserten

[1]) 128, 146. [2]) 130 ff. [3]) 132. [4]) 132. [5]) 146 ff. [6]) 154. [7]) 157.

Form weiterentwickelt habe, daß letztere vielmehr plötzlich als Erfindung des „ersten Alchemisten“ zutage getreten sei, ist wenig wahrscheinlich und mindestens ganz unbewiesen. Einen „ersten Alchemisten“ dürfte es auch ebensowenig gegeben haben, wie einen ersten Chemiker, Arzt, Juristen, oder Ingenieur, vielmehr handelt es sich auch hier um allmähliche Übergänge; die scharfe Trennung der sogenannten „Handwerker“ von den Alchemisten ist eben unbegründet. 2. Betreff der Chemikalien kann man, wie schon Kopp hervorhob, mit bestimmten Deutungen nicht vorsichtig genug sein; auch macht sich die Verf. manche unzutreffende Vorstellung von ihren Eigenschaften, sowie von jenen der benutzten Apparate, so z. B. wenn eine Destillation oder ein Kreislauf in der Kerotakis stattfinden soll, die doch, wie Name und Zeichnung beweisen, eine flache, der Malerpalette ähnliche Gestalt besaß. 3. Dafür, daß die Alchemisten die Kenntnis der Metalle erheblich gefördert hätten, lassen sich Belege wohl schwerlich beibringen. Nicht einleuchtend ist die Gleichsetzung der Röstung mit der Mélansis = Schwärzung, deren grundlegende Bedeutung (Rückführung in die schwarze, formlose, wandelbare Urmaterie) die Verf. nicht gewürdigt zu haben scheint; daher läßt sie sich auch die richtige Deutung der „äthiopischen Erde“ entgehen, sucht den Namen der Chemie von „Chymeia“ abzuleiten (in einer völlig hypothetischen Bedeutung „Mischung“, „geheimer Kunst der Mischung“, nämlich von Feuer und Wasser), und greift nebenbei wieder auf eine ehemalige Konjektur Brugschs zurück (der den Chim des uralten ägyptischen „Totenbuches“ dem hellenistischen Pan gleichsetzte). Hinsichtlich der unerklärlichen Jahreszeit für die „Tarichéia“ sei hier daran erinnert, daß ihr Beginn mit dem der kühlenden, Etesien genannten Winde zusammenfällt, daher denn der „Stein der Weisen“ auch den Namen des „etesischen Steines“ führt. Das gleichfalls schwer begreifliche „strafende Feuer“ geht auf ursprünglich iranische Vorstellungen zurück: Feuer und Wasser, auch als Männliches und Weibliches symbolisiert, waren bei den Persern weltschaffende Mächte, und zwar galt das Feuer als das gute Prinzip, dessen Charakter erst durch spätbabylonische (chaldäische) Einflüsse in sein Gegenteil verkehrt wurde.

Aber auch die allgemeinen kulturgeschichtlichen Beziehungen hat die Verf. meines Erachtens nicht genügend berücksichtigt, anderenfalls wäre es schwer zu erklären, wie sie zu ihrem mit dogmatischer Bestimmtheit aufgestellten Lehrsatze kam, daß es eine besondere, scharf abgegrenzte „älteste Alchemie“ gab, der eine Gemeinde als einer Form von Religion und einer Anweisung zur Erlösung angehangen habe. Zahlreichen Analogien nach ist es unschwer zu verstehen, das Gemeinden religiösen Geheimdiensten und mystischen Heilserwartungen (oft des absonderlichsten Wesens) ergeben waren, mit denen sie Vorstellungen aller Art, selbst künstlerische und wissenschaftliche, in Einklang zu setzen suchten, wobei auch die weitest hergeholten Umdeutungen und Allegorien weder als zweckwidrig noch als absurd empfunden zu werden

pflegen. Daher ist es naheliegend, daß im Zeitalter des alexandrinischen Synkretismus griechische, ägyptische und orientalische (besonders durch Juden vermittelte spätpersische) Anschauungen, sowie philosophische (namentlich neupythagoreische und neuplatonische), astrologische, und religiöse (besonders gnostische) Lehren aller Art auch die Theorien der Alchemisten in weitgehendem Maße beeinflußten, sofern eine Alchemie schon vorhanden war. Unbegreiflich und aller Erfahrung widersprechend erscheint hingegen die Annahme, die Silber- und Goldmacherei sei nicht durch Auslegungen und Gleichnisse mit religiösen Ideen in Verbindung gebracht worden, sondern selbst eine durch Offenbarung entstandene Religion und eine Anweisung zur Erlösung gewesen; Tatsache ist doch, daß (nach eigenem Eingeständnis) schon die Vorgänger der Alchemisten, und erst recht diese selbst, dem Gold und Silber, den Edelsteinen und kostbaren Farbstoffen, aus den naheliegendsten, rein materiellen Gründen nachstrebten, daher man ihren bemäntelnden Phrasen von der „Heilung der großen Krankheit der Armut“ (die sie unter Umständen auch durch eine „reiche Heirat“ verwirklicht sahen) nicht mehr Wert beizumessen hat, als jenen, sie müßten ihre Kunst deshalb geheimhalten, weil sonst zufolge allgemeinen Reichtums die Moral der Menschheit gefährdet würde! Bestimmte Spuren jener ältesten alchemistischen Offenbarungs- und Erlösungsreligion sind nach der Verf. in den KLEOPATRA-Dialogen erhalten, sowie in den Gedichten der vier allegorischen Hofpoeten, denen sie daher besondere Bedeutung beimißt; aber auch in dieser Hinsicht vermag ich ihr nicht beizustimmen, muß mich aber an dieser Stelle begnügen, allein auf die bahnbrechenden Forschungen REITZENSTEINS zu verweisen. Diesen gemäß ist die Quelle der KLEOPATRA-Dialoge ein syrischer Text etwa aus der Mitte des 3. Jahrhundertes, dessen ursprünglichen Inhalt ein iranisches Erweckungs-Mysterium bildete, und der erst in Ägypten, wohin er etwas später gelangte, in alchemistischem Sinne umgearbeitet wurde; der alten Quelle entstammen die in diesem Zusammenhange als mandäisch und manichäisch erwiesenen Termini Wasser des Lichtes, Wasser des Lebens, Wiederbelebung, Wiedergeburt, Rufer der Auferstehung, Wolke, heilige Ehe, neuer Mensch, usf. Bei den allegorischen Gedichten wieder ist die enge Übereinstimmung nicht verwunderlich, da sie (wie übrigens schon im 17. Jahrhunderte REINESIUS behauptete) sämtlich vom nämlichen Verfasser herrühren, der zum Teil unter der Maske der alten Philosophen THEOPHRAST und ARCHELAOS deren Lehren zu erneuern versucht, zum Teil aber unter Benützung der KLEOPATRA-Schrift ein syrisches Mysterium über die sog. „heilige Ehe“ bearbeitet. Auf derlei Grundlagen hin die hypothetische älteste Alchemie zu rekonstruieren, bietet also kaum mehr Aussicht, als etwa dies für die älteste ägyptische Religion aus dem „ISIS-OSIRIS“-Buche des PLUTARCH unternehmen zu wollen, für die griechische Zoologie aus dem „PHYSIOLOGUS“, für die urchristliche Lehre aus der „Offenbarung JOHANNIS“, oder für die wissenschaftliche Medizin aus

einem theosophischen „Buche der Gesundheit". — Daß man aus verworrenen alchemistischen Schriften religiös-allegorisch-symbolischer Verbrämung nachträglich den technischen Inhalt „herausgezogen" und als solchen weiter überliefert habe[1]), erscheint, wie an dieser Stelle bemerkt sei, ebenfalls sehr wenig wahrscheinlich; Parallelen, die die Werke der Paracelsisten, Rosenkreuzer, Illuminaten, oder unserer modernen Okkultisten zu ziehen gestatten, sprechen für einen umgekehrten Werdegang.

Den Zusammenhang der Alchemie mit der Tätigkeit des späthellenistischen, synkretistisch beeinflußten Priesterstandes, — der altägyptische oder ptolemäische kommt unmittelbar gar nicht in Frage —, lehnt die Verf. rundweg ab; sie verschließt sich den sehr mannigfachen und namentlich in ihrer Gesamtheit durchaus überzeugenden Gründen, vermag aber keinen anderen glaubhaften Ursprung darzulegen und geht auch über einige von ihr selbst erwähnte einschlägige Umstände etwas flüchtig hinweg. Weshalb z. B. werden jene „Eingeweihten", für die „wahrscheinlich sämtliche Schriften der alten Alchemie geschrieben waren", gerade als „Symprophetai" (Mitpropheten) angeredet[2])? Weshalb erhält Isis im Tempel zu Hormanuthi (welches Wort Verf. als Bezeichnung der Eingeweihten auffaßt) von einem „Propheten" und einem „Archiereus" Auskunft über Alchemie[3])? Weshalb spricht Olympiodor von „ägyptischen Propheten" (als welche Verf. willkürlich Ostanes und Krates hinstellt)[4])? Weshalb erwähnt das sogenannte 5. Buch des Demokritos „persische Propheten" als Alchemisten in Ägypten[5])? Weshalb warnt Zosimos die Theosebeia vor dem lügnerischen „Propheten" Neilos und nennt ihn „deinen Priester"[6])? Alle diese Fragen finden sogleich ihre Erledigung, wenn man sich erinnert, daß die offiziellen Titel des ersten und zweiten Priesters in den hellenistischen Tempeln Ägyptens „Archiereus" und „Prophetes" lauteten, und zugleich erklärt es sich, daß die Alchemie die „heilige, göttliche, dogmatische Kunst" heißt, daß das erste Auftreten des Demokritos und anderer berühmter Alchemisten in die Tempel verlegt wird, daß die alchemistischen Anweisungen in diesen aufbewahrt, versteckt und aufgefunden werden, daß sie in Geheimschrift (Hieroglyphen) auf deren Säulen stehen sollen, usw.

Die ersten Anfänge der Alchemie setzt Verf. in das 2. oder 3. Jahrhundert, ihre erste Erwähnung bei Profanen sogar erst gegen Ende des 5. Jahrhundertes, da sie den Bericht, der an die Niederwerfung des alexandrinischen Aufstandes durch Kaiser Diokletian anknüpft, als „nicht glaubwürdig" beiseite schiebt[7]), wie mir scheint ganz ohne ausreichende Gründe. Solche fehlen auch, wo sie die mit ihrer späten Datierung des Zosimos (5. Jahrhundert) unvereinbare Deutung eines „persischen Vorläufers des Antichrist" auf Manichaios (3. Jahrhundert)

[1]) 97. [2]) 90. [3]) 74 ff. [4]) 61. [5]) 98. [6]) 108. [7]) 78 ff.

als „sicherlich unrichtig“ ablehnt[1]), welche Worte sie freilich alsbald selber auf „wenig wahrscheinlich“ einschränkt[2]); betreff der außerordentlichen Wichtigkeit des MANICHAIOS (der meist syrisch schrieb) und seiner Anhänger, der mandäischen und manichäischen Lehren, sowie ihrer vielseitigen Einflüsse, kann auch hier nur auf die grundlegenden Ergebnisse REITZENSTEINS hingedeutet werden, besonders auf die seines neuesten, wahrhaft tiefsinnigen, noch nicht nach Gebühr gewürdigten Werkes „Das iranische Erlösungsmysterium“. Die frühe syrische und arabische Literatur der Alchemie hat die Verf. ganz ungenügend berücksichtigt, was sehr bedauerlich ist, denn schon das Wenige, was wir derzeit aus ihr wissen, füllt (wie ich in meiner „Alchemie“ zeigte) wesentliche Lücken der hellenistischen Tradition aus und bringt uns besonders aus der letzten Zeit vor dem Einbruche der Araber vielerlei zur Kenntnis, was in den griechischen Texten nicht mehr erhalten blieb. Unzutreffend ist die Ansicht, in dieser späten Periode habe die praktische alchemistische Arbeit völlig aufgehört und erst unter dem Einflusse der Araber sei sie neu aufgenommen worden[3]). Schon ältere Forscher haben mit Recht in der Entlehnung einer ausgedehnten griechischen Terminologie den Beweis gesehen, daß die Araber griechische Lehrmeister besaßen; wie wären sie sonst auch, angesichts ihres ursprünglichen Bildungszustandes, überhaupt fähig gewesen, alsbald Alchemie zu betreiben, zu der sie ohnehin nicht wissenschaftliche Interessen zogen, die sie damals noch gar nicht besaßen, sondern allein Habsucht und Verlangen nach Schätzen!

Schließlich sei noch bemerkt, daß die Verf. leider Inhaltsverzeichnisse und Register gänzlich fehlen ließ; da sie sich mit ihren Vorgängern kaum irgendwo auseinandersetzt, vieles, was schon bei diesen zu finden ist, für neu gehalten zu haben scheint und es als solches vorbringt, endlich auch manches Zusammengehörige an verschiedenen Orten erwähnt, muß der Leser fortwährend nachschlagen und empfindet hierbei den angeführten Mangel als einen sehr störenden[4]).

4. Noch einmal „Caput mortuum“[5]).

„Weshalb führt eigentlich, wie auf S. 612 des K. A. HOFMANNschen Lehrbuches der anorganischen Chemie zu lesen ist, das schön rote Eisenoxyd, das beim Glühen von Eisenhydroxyd, beim Abrösten von Pyrit,

[1]) 113; ähnlichen Ausdrücken, wie „offenbar“, „jedenfalls“, „ohne Zweifel“ usf. begegnet man öfters, bemerkenswerterweise auch gelegentlich gewagterer Hypothesen (neuplatonische Schullektüre; genaue Gewichtsangaben der Rezepte; zuzufügende alchemistische Rezepte des DEMOKRITOS usf.).

[2]) 115. [3]) 157.

[4]) Anmerkung bei der Korrektur: Zwei unserer ersten Fachgelehrten kommen, wie ich soeben erfahre, auch in philologischer Hinsicht zu scharfer Ablehnung der Behauptungen von Frau HAMMER-JENSEN und dürften sich hierüber noch selbst des näheren aussprechen.

[5]) Chemiker-Zeit. 1921, S. 801.

beim Darstellen von Vitriolöl usf. hinterbleibt, die sonderbaren und ganz unverständlichen Namen Caput mortuum und Colcothar? Ich habe mich hier mehrfach vergeblich erkundigt, hoffe aber sicher, daß Sie mir Auskunft geben können."

Ich freue mich, daß ich die Erwartung des Briefschreibers, Dozenten der Chemie, nicht zu enttäuschen brauche, möchte aber zunächst mit jener Redensart erwidern, die der unvergeßliche KAHLBAUM für derlei Fälle bereit hielt: „Für wen schreibt man denn eigentlich ?" Ist doch, im Anschluß an die nämliche, in OSTWALDS „Schule der Chemie" erwähnte Bezeichnung, dieselbe Frage schon vor 14 Jahren mir vorgelegt und von mir beantwortet worden[1]). Da indessen die gegebene Auskunft nicht in weitere Kreise gedrungen zu sein scheint, oder wieder der Vergessenheit anheimfiel, sei sie nochmals kurz wiederholt, und zwar diesmal unter Hinweis auf einige der wichtigsten Belegstellen[2]).

Gegen Ende des „alten" ägyptischen Reiches (um 2500 v. Chr.) wurde der große Totengott ANUBIS, dessen Kult seit jeher seinen Hauptsitz zu Abydos hatte, durch OSIRIS verdrängt, der anfänglich ein Vegetations- und namentlich Getreide-Gott war. Die ältere Sage berichtet, daß ihn im Sommer die Glut des feindlichen TYPHON-SETH verbrennt und als „schwarzen OSIRIS" der Erde anheimgibt, daß jedoch später das „neue Wasser", das „Wasser des neuen Lebens", das „heilige, göttliche Wasser" (ursprünglich das Überschwemmungswasser des Nils) ihn wiederbelebt und neu auferstehen läßt; einer weiteren Erzählung nach zerschnitt SETH den Leichnam in Stücke, die ISIS wieder sammelte, zusammensetzte und in ritueller Weise (als Mumie) bestattete. Das Grab des OSIRIS verlegte man an die altheilige Stelle nach Abydos: dort ruhte OSIRIS, der „Erste der Toten", der „als Vorbild für jeglichen Menschen" stirbt, begraben wird, neues Leben empfängt und wieder aufersteht; mindestens aber nahm man an, daß zu Abydos der vornehmste Teil der OSIRIS-Leiche beerdigt sei, das (angeblich von SETH besonders abgetrennte) Haupt, — denn der Kopf gilt der altägyptischen Theologie als Sitz des Lebens, daher denn die Formel „der Kopf füge sich wieder an die Knochen" soviel heißt wie „das Leben werde erneuert[3])".

Zur Zeit der hellenistischen Alchemisten betrachte man als Grundlage des „großen Werkes" und als „Alpha und Omega der Verwandlungskunst" das „schwarze Präparat", die „Schwärze", d. i. die allen

---

[1]) Chemiker-Zeit. 1906, S. 323; s. meine „Abhandlungen und Vorträge". Bd. 2, S. 23 u. 222. Leipzig 1913.

[2]) „Alchemie" bezieht sich auf meine „Entstehung und Ausbreitung der Alchemie" (Berlin 1919), „Collection" auf BERTHELOTS „Collection des anciens alchimistes grecs" (Paris 1888), und zwar, wo nichts anderes bemerkt ist, auf Bd. 2.

[3]) Abhandlungen und Vorträge, Bd. 2, S. 27, nach dem Ägyptologen W. M. MÜLLER; Alch., S. 179, 180. Der Ausdruck „Präparation des Kopfes" war schon den alten Ägyptern völlig geläufig (Alch., S. 303).

Stoffen gemeinsame, noch form- und eigenschaftslose Urmaterie, in die man zunächst die gegebenen gemeinen Metalle zurückzuführen hatte, und aus der dann weiterhin die gesuchten edlen hervorgehen sollten. Wie man nun die Chemiker mit Priestern, die Laboratorien mit Tempeln, die chemischen Operationen mit liturgischen Vorgängen in Parallele zu setzen pflegte, so verglich man auch das vorschriftsmäßig in Leinen eingelegte, mit Leinenbinden umwundene, mit Salzen und anderen Mitteln „eingebeizte", schwarze (= verbrannte, calcinierte) Rohmetall, das „schwarze Präparat", mit der gleichfalls nach altrituellem Brauche[1]) in Leinen gehüllten, mit Leinenbinden umwickelten, mit Salzen und sonstigen Zutaten „einbalsamierten"[2]) Leiche des „schwarzen OSIRIS", von der allein noch das Haupt sichtbar blieb[3]). Hieraus erklärt sich die alchemistische Bezeichnung des schwarzen Präparates als „Leiche des OSIRIS", „Grab des OSIRIS", „Kopf des OSIRIS[4])". Das schwarze Präparat und andere gemeine Metalle, sowie ihre Verbrennungsprodukte, Rückstände und Schlacken sind „Tote" (*νεκροί*), „Tote ohne Seele und Geist", „tote Körper", „Leichname", die so wie OSIRIS im Grabe liegen[5]); um aus ihnen das (edle) Metall zu gewinnen, muß man sie „dem Leben (*τῷ βίῳ*) zurückgeben", sie wiederbeleben, auferwecken, zur Auferstehung (*ἀνάστασις*) bringen[6]). Das geschieht durch Zuführung von Pneuma (= spiritus, Geist) oder gewisser von Pneuma erfüllter Substanzen, der „heiliges Wasser", „göttliches Wasser", „Wasser des Lebens" genannten Chemikalien[7]); diese begegnen den Toten (*νεκροῖς*) im Hades, im Abyssos, in der „finsteren Tiefe der Unterwelt" (= auf dem Boden der Gefäße), erfüllen sie mit dem „Pharmakon des Lebens", führen sie von der Krankheit zur Gesundheit und vom Tode zum Leben, beleben sie wieder, beseelen sie (*θνητὰ ἐμψυχοῦνται*), erwecken sie, und lassen sie auferstehen[8]). Wenn also z. B. PSEUDO-MOSES „das gestorbene und das wiederauferstandene Quecksilber" erwähnt (*ὑδράργυρον ἀποθανοῦσαν, ἀνεχθοῦσαν*[9]), so ist das letztere das durch irgendeinen Reduktionsvorgang wiedergewonnene Element, das erstere aber ein Salz oder eine Verbindung des Quecksilbers; in diese eingehend

[1]) Er ist schon im 3. Jahrtausende nachweisbar (Alch., S. 179).

[2]) Für das Einbeizen und Einbalsamieren wird das nämliche Wort *ταριχεύειν* gebraucht (ZOSIMOS: Coll. S. 199; OLYMPIODOROS: Ebenda S. 99).

[3]) Alch. S. 179; Coll. S. 95.

[4]) Alch. S. 88, 179; W. M. MÜLLER: A. a. O.; ZOSIMOS: Coll. S. 174; OLYMPIODOROS: Alch. S. 100, 302, 303; Coll. S. 95.

[5]) KLEOPATRA: Coll. S. 316 ff.

[6]) Alch. S. 179, 344; KLEOPATRA: Ebenda. S. 51; ZOSIMOS: Coll. S. 142, 206; SYNESIOS: Ebenda S. 59; PHILOSOPHUS CHRISTIANUS: Ebenda S. 416.

[7]) ZOSIMOS: Alch. S. 85.

[8]) KOMARIOS: Alch. S. 52 u. Coll. S. 296; OSTANES: Alch. S. 67; ZOSIMOS: Coll. S. 142, 252 u. Bd. 3, S. 123; Coll. S. 262, 292, 293, 297 und ebenda Bd. 3, S. 123.

[9]) Alch. S. 69; Coll. S. 311.

hat es Tötung (νέκρωσις) erlitten[1]), es ist ein „toter, unnützer Körper" geworden (σῶμα θνητὸν, ἄχρηστον), eine „tote Substanz" (νεκρὰ φύσις[2]). Von einer bei der Gold-Darstellung verbliebenen Schlacke spricht ZOSIMOS geradezu als von der κεφαλὴ χρυσέα, vom „Kopfe des Goldes"[3]); hier ist der Übergang zum „caput mortuum" ganz unmittelbar ersichtlich und in diesem Sinne hielt die arabische und die gesamte spätere okzidentalische Tradition an dem Namen fest, also nicht im Sinne eines bestimmten Präparates, sondern in dem irgendeines beliebigen Rückstandes. Auch „Caput mortuum" = „rotes Eisenoxyd" ist nur in der nämlichen Weise aufzufassen, demnach als Bezeichnung des Glührestes, der bei einer der eingangs erwähnten Operationen hinterbleibt.

Was endlich „Colcothar" anbelangt, so leitet es sich vom syrischen Colcotharin, Calcotharin u. dgl. ab, das selbst wieder eine Entstellung des spätgriechischen χαλκητάριν (Chalketárin) ist, worunter man ein nicht einheitliches und nicht näher bestimmbares Zersetzungsprodukt des Vitriols (χαλκῖτις, Chalkítis) zu verstehen hat; zwischen Eisen- und Kupfervitriol wurde bekanntlich in älteren Zeiten nicht scharf unterschieden und auch Mischprodukte beider konnten daher unter Umständen beim Glühen ein mehr oder weniger reines Eisenoxyd ergeben.

5. Über das erste Vorkommen des Namens „Chemie"[4]).

Alle neueren Werke, die sich mit der Geschichte der Chemie befassen, geben übereinstimmend an, daß der Name „Chemie" zum ersten Male, jedoch als ein schon bekannter und daher keiner Erklärung mehr bedürftiger, bei dem spätrömischen Schriftsteller JULIUS FIRMICUS MATERNUS auftauche, einem aus Sizilien gebürtigen Rechtsgelehrten, der zur Zeit des Kaisers CONSTANTIN DES GROSSEN lebte. Im Jahre 337 n. Chr. soll FIRMICUS (so wird er meist genannt) in lateinischer Sprache sein ausführliches astrologisches Buch, „Mathesis" betitelt, abgefaßt haben, dem er dann später, — er war inzwischen Christ geworden —, die Abhandlung „De errore profanarum religionum" (Über die Irrlehre der heidnischen Religionen) folgen ließ; beide, für die Kultur- und Religionsgeschichte sehr wichtigen Werke sind nur in arg entstelltem und verstümmeltem Zustande auf uns gekommen, gehören aber auch in diesem noch zu den vornehmlichsten Quellen unseres Wissens um die in ihnen behandelten Gegenstände.

Die „Mathesis" ist ein Handbuch der Astrologie und beschäftigt sich in ihrem Hauptteile mit dem, was man im Mittelalter „Nativität-

---

[1]) ZOSIMOS: Alch. S. 88; Coll. S. 274; s. die νεκρώσεις genannten und den Dissonanzen und Trugschlüssen der Musik verglichenen Mißerfolge beim „großen Werke" (PHILOSOPHUS ANONYMUS: Coll. S. 434 ff.).

[2]) DEMOKRITOS: Coll. S. 151, 152; ZOSIMOS: Ebenda S. 137 u. Bd. 3, S. 139.

[3]) Coll., S. 144. [4]) Chemiker-Zeit. 1914, S. 685.

stellen“ nannte, d. h. sie sucht, auf abergläubische, angeblich „uralte“, in Wirklichkeit meist spätbabylonische Vorstellungen hin, zu ermitteln, welche Beeinflussungen die Schicksale, Berufe und Lebensumstände des Menschen durch jene Sterne erfahren, die im Augenblicke seiner Geburt am Himmel stehen; von besonderer Wichtigkeit sind hierbei die Planeten, die aber wieder nicht nur an sich und ihren eigenen „Konstellationen“ nach in Betracht kommen, sondern auch gemäß ihrer Zugehörigkeit zu gewissen vorausgesetzten „Abteilungen“ und „Häusern“ am Himmel, ihrer Entfernung vom Aufgangspunkte, ihrer Stellung gegenüber wichtigen Fixsternen usw. Hierüber heißt es u. a. in einem Abschnitte der „Mathesis“[1]), in dem erörtert wird, welche Einflüsse der Mond ausübt und wie diese wechseln je nach dem „Hause“, in dem er gerade steht: „Ist dieses Haus das des Merkur, so verleiht er (der Mond) Astronomie, ist es das der Venus Gesang und Fröhlichkeit, ist es das des Mars Gebrauch der Waffen und Werkzeuge, ist es das des Jupiter Priesterweisheit und Rechtskunde, ist es das des Saturn die Wissenschaft der Alchemie (alchimiae scientiam)“.

Bei einer Durchsicht des merkwürdigen, und trotz vieler Absonderlichkeiten sehr beachtenswerten Werkes „Mundus subterraneus“ (Die unterirdische Welt) des hochgelehrten, in Rom tätigen Polyhistors Athanasius Kircher, S. J., erschienen in Amsterdam 1665, stieß ich nun vor einiger Zeit auf nachstehenden hierhergehörigen Satz[2]): „Die Angabe, Firmicus habe sich des Wortes ‚Alchymiae‘ bedient, wird durch die Handschriften der Vatikanischen Bibliothek nicht bestätigt, vielmehr ist es wahrscheinlich, daß das Wort Chymie (vox chymiae) entweder seitens eines Fälschers eingeschoben wurde (additam fuisse), oder seitens der Herausgeber (ab impressoribus; wörtlich: durch die Drucker), um den Glauben an das hohe Alter der Alchymie etwas zu befestigen.“

Da ich mich nun zu entsinnen meinte, ähnlichen Andeutungen schon in des alten, trefflichen Wieglebs Übersetzung der historischen Abhandlungen Bergmans von 1779 und 1782, sowie in Schmieders „Geschichte der Alchemie“ von 1832 begegnet zu sein, verglich ich diese Werke nochmals und fand tatsächlich bei Wiegleb eine von ihm beigefügte Anmerkung[3]) und bei Schmieder einen Hinweis im Text[4]), erstere das Wesentliche nach Kircher anführend, und letzterer besagend, „daß, laut der von Kircher beigebrachten Nachricht, die vatikanische Handschrift der Mathesis an jener Stelle nicht Alchemia, sondern Chimia hat“. Schmieder dürfte hiernach das Werk Kirchers nicht selbst eingesehen, sondern nur aus zweiter Hand berichtet und dem Autor hier-

[1]) „Mathesis“, lib. 3, cap. 15. [2]) Bd. 2. S. 235.
[3]) Geschichte des Wachstumes und der Erfindungen in der Chemie. S. 52. Berlin 1792.
[4]) Geschichte der Alchemie. S. 62. Halle 1832.

bei eine Angabe zugeschrieben haben, die in Wirklichkeit von seinem Zeitgenossen, dem berühmten und vielseitigen niederländischen Gelehrten Voss (Vossius) herrührt; wie wohl schon anderen, so scheint es nämlich auch ihm aufgefallen zu sein, daß die ältesten gedruckten Ausgaben der „Mathesis", die 1497 bei Simon Bivilaqua in Venedig erschienene und die ebenda 1499 von Aldus Manutius herausgegebene, nicht „scientiam chemiae" oder „chimiae" haben, sondern „alchimiae", letzteres Wort also in der, bei einem Autor des 4. Jahrhunderts undenkbaren, mittelalterlichen, mit dem arabischen Artikel al vereinigten Form bieten; daher bemerkt er in seinem „Etymologicon linguae latinae" (Etymologisches Wörterbuch der lateinischen Sprache[1]): „alchimiae druckt auch Aldus, aber die Handschriften haben chimiae", — ohne indessen genauer anzuführen, welche Handschriften er verglichen hat.

Kopp spricht gleichfalls über Firmicus, und zwar 1869 in den „Beiträgen zur Geschichte der Chemie", einem Werke von geradezu unvergleichlicher Gelehrsamkeit und vorbildlicher Gewissenhaftigkeit, dessen hohem Werte aber leider verworrene Disposition, unübersichtliche Darstellung, schlechte Schreibweise und völlig unzureichende Registrierung, außerordentlichen Abbruch tun[2]); er führt die Bemerkungen von Voss, von Schmieder und schließlich auch von Kircher an[3]), äußert aber betreff letzterer nur: „was Kircher sagt, ließe auf das Fehlen von mehr als nur der Silbe Al in den Handschriften der Vaticana schließen". Für Kopp selbst waren die vatikanischen Handschriften (über die allein Kircher berichtet) unzugänglich, und da ihn die Jahre (nicht ohne gute Gründe!) fast übermäßig mißtrauisch und vorsichtig gemacht hatten, beschränkte er sich auf die obige unbestimmte Vermutung; weil er sie aber noch dazu in den Nachsatz einer Anmerkung verwies und an anderen einschlägigen Stellen nicht wieder auf sie zurückkam, blieb sie anscheinend ganz unbemerkt und geriet alsbald in völlige Vergessenheit; auch ich habe mich ihrer zunächst nicht erinnert.

In jüngster Zeit wurden die Schriften des Firmicus von Philologen ersten Ranges, W. Kroll, F. Skutsch (†) und K. Ziegler, unter Heranziehung aller zugänglichen 43 Handschriften und 5 Frühdrucke, neu bearbeitet, und die Ausgaben der „Irrlehre" 1908, der „Mathesis" 1913 vollendet. Da nunmehr völlige Klarheit zu erhoffen und die Feststellung der zutreffenden Lesart jener für die Geschichte der Chemie so wichtigen Erläuterung zu erwarten war, beeilte ich mich, die „Mathesis" durchzustudieren und fand dabei zu meiner Überraschung, daß der berichtigte Text die fragliche Stelle gar nicht mehr enthält. Obwohl die ausführliche Vorrede der Herausgeber auch diesen Punkt schon des näheren

[1]) Amsterdam 1695. S. 20. 2. Aufl.
[2]) Braunschweig 1869. Bd. 1, S. 43 ff. u. 53.
[3]) Diese aus einer späteren Auflage (Amsterdam 1678).

erörtert[1]), setzte ich mich doch nochmals mit Herrn Prof. Dr. K. ZIEGLER in Verbindung und erhielt von ihm in einem Briefe vom 25. Februar 1914 eingehende Auskunft, für die ich ihm gerne auch an dieser Stelle aufrichtigen Dank darbringe. Der Sachverhalt ist demgemäß nachstehender: das dritte Buch der „Mathesis", sowie Teile des vierten und fünften (also nicht sämtliche acht Bücher) erschienen zuerst 1488 im Drucke, und zwar in einem von JOHANNES ANGELUS, Magister der freien Künste, in Augsburg herausgegebenen „Opus Astrolabii"; aus welcher Handschrift er schöpfte, ist nicht unmittelbar überliefert, doch läßt sich ihre Beschaffenheit und ihr Verhältnis zu den übrigen Codices mit aller Bestimmtheit ermitteln; sie enthielt, wie sämtliche Handschriften mit Ausnahme einer einzigen, im dritten Buche nach Absatz 8 des 13. Kapitels eine Lücke[2]), und diese hat ANGELUS, wie sich mit zweifelloser Sicherheit auch durch den Sprachgebrauch erweisen läßt, völlig willkürlich ausgefüllt, und dabei auch die fragliche Stelle über die seitens der Planeten verliehenen Begabungen eingeschoben. Die erwähnte einzige Handschrift, die sie ebenfalls bietet, und zwar mit dem Wortlaute „scientiam alkamie" (= alkamiae), ist die der Staatsbibliothek zu Neapel; dieser prachtvolle, um 1500 vollendete Kodex zeichnet sich zwar durch sehr korrekte Schrift und durch Vollständigkeit des Textes aus, darf aber trotz dessen nur mit großer Vorsicht benutzt werden, da er zahlreiche Einschiebungen enthält, unter diesen auch die im 13. Kapitel des dritten Buches, die sein Verfasser offenbar dem „Astrolabium" des ANGELUS entnommen hat. Eben daher entlehnten sie der recht gewissenhafte (ungenannte) Herausgeber des Erstdruckes von 1497 (Venedig, bei S. BIVILAQUA), sowie P. F. NIGER aus Ravenna, der völlig willkürliche und unzuverlässige Veranstalter der ALDINIschen Ausgabe (Venedig 1499), die dann bis um die Mitte des 16. Jahrhunderts noch dreimal ziemlich unverändert zum Nachdrucke gelangte. — Nur durch eine so merkwürdige Verkettung von Umständen geriet also die Stelle in die maßgebenden Erstausgaben; da nun diese für allein auf Grund der besten Handschriften gedruckt galten, blieben die schon früh laut gewordenen Zweifel unbeachtet, oder fanden, als wohl nur diesen oder jenen einzelnen Kodex betreffende, keine weitere Berücksichtigung, so daß sich erst gegenwärtig, also nach mehreren Jahrhunderten, ihre Berechtigung endgültig erwiesen hat.

Näher zu untersuchen bleibt noch, aus welchen Werken ANGELUS seine Weisheit geschöpft hat; sie entspricht fraglos einer richtigen Überlieferung, betreff derer hier nur die Tatsache erwähnt sei, daß die Astrologen, — denen sich in dieser Hinsicht auch FIRMICUS selbst anschließt —, den Saturn, diesen „langsamen, kalten, grämlichen, geizigen Alten", seit jeher auch als Sammler und Hüter von Reichtümern und Schätzen

[1]) Leipzig 1913; Vorrede S. 21, 28 ff., 32 ff., 54 ff.

[2]) In der Neuausgabe von 1913, S. 189.

ansahen; mit dieser Vorstellung steht es also durchaus im Einklange, daß er Kenntnis der Alchemie, richtiger der Chemie, verleihen soll, denn „Chemie“ ist der ursprüngliche ägyptische Name der Wissenschaft von der künstlichen Herstellung des Goldes und Silbers.

Als „älteste Quelle für das Vorkommen dieses Namens“ ist FIRMICUS fortan zu streichen; an seine Stelle tritt bis auf weiteres, — worauf bei diesem Anlasse nur kurz hingewiesen sei —, ZOSIMOS aus Panopolis in Ägypten, der nach einigen sein Zeitgenosse war, aller Wahrscheinlichkeit nach aber schon dem 3. Jahrhundert angehört und zu Alexandria eine Reihe griechischer Werke schrieb, die zum Teil noch erhalten sind (freilich in entstellter Form) und ausdrücklich der *χημία* (Chemia) oder *χημεία* (Chemeia) als Kunst des Gold- und Silbermachens Erwähnung tun.

6. Zur Geschichte der Volumgewichts-Ermittlung[1].

Unter dem obigem Titel veröffentlichte Herr Dr. H. S. kürzlich in dieser Zeitschrift[2] eine Arbeit, in der er auch meines ersten einschlägigen Aufsatzes von 1912[3] gedenkt, während ihm die beiden weiteren[4], seither auch im 2. Bande meiner „Abhandlungen und Vorträge“ abgedruckten[5], entgangen zu sein scheinen; dies ist bedauerlich, da er in ihnen wichtige sachliche Angaben gefunden hätte, und auch Hinweise auf die höchst bedeutsamen, ihm anscheinend ebenfalls unbekannt gebliebenen Schriften von IBEL[6] und von K. B. HOFMANN[7]; demgemäß bedarf die angeführte Arbeit verschiedener, recht erheblicher Berichtigungen[8].

Was zunächst ARISTOTELES anbelangt, so machte ich in meiner ausführlichen Abhandlung „Chemisches und Alchemisches aus ARISTOTELES“[9] darauf aufmerksam, daß er keinerlei zureichende Vorstellung oder auch nur Vorahnung vom spezifischen Gewichte besaß, und führte die betreffenden Sätze aus seinen Werken an; daß er in diesen irgendwo vom Schwimmen eines Eies auf Meerwasser spräche, ist mir nicht erinnerlich, auch konnte ich mit Hilfe des BONITZschen Index keine der-

[1]) Chemiker-Zeit. 1915, S. 985. [2]) Ebenda 1915, S. 913.
[3]) Ebenda 1912, S. 385. [4]) Ebenda 1912, S. 629 u. 1201.
[5]) Abhandlungen und Vorträge zur Geschichte der Naturwissenschaften. S. 2, 171, 176, 183. Leipzig 1913. Weiterhin als Abhandl. angeführt.
[6]) Die Wage im Altertum und Mittelalter. Erlangen 1908.
[7]) Ber. Wien. Akad. 1909; Abh., 2, 174.
[8]) Der Tadel des Verfassers, daß ich in meiner ersten Abhandlung auf eine seiner älteren von 1913 (Chemiker-Zeit. 1913, S. 88) nicht weiter eingegangen sei, ist insofern ungerechtfertigt, als letztere nichts enthielt, was irgend neu und nicht in den Geschichten der Physik oder Chemie längst veröffentlicht gewesen wäre; vgl. auch Einzelnes in meiner „Geschichte des Zuckers“ (Leipzig 1890), welches Werk ihm gleichfalls nicht bekannt geworden zu sein scheint.
[9]) Arch. f. d. Geschichte d. Naturwiss. 1910, 2, S. 233. Abhandl. 2, S. 92.

artige Stelle auffinden, — indessen habe ich sie vielleicht übersehen, und wäre daher für eine genaue Ortsangabe sehr dankbar. Da auch keine mir bekannte Geschichte der Physik von einem „Ei des ARISTOTELES“ berichtet, so wird man dieses zunächst lieber nicht in die Geschichte der Wissenschaften einführen wollen, um so mehr, als ein frisches Ei in Salzwasser von 4 % (dieses ist der ungefähre Salzgehalt des Mittelmeerwassers) tatsächlich nicht schwimmt, wie sich jedermann leicht durch den Versuch überzeugen kann, so daß die Annahme, ARISTOTELES hätte das Schwimmen „mit eigenen Augen wahrgenommen“, nur wenig Wahrscheinlichkeit bietet. — Vielleicht stammt indessen die Angabe, die der Verf. im Sinne hatte, aus irgendeiner der dem ARISTOTELES bloß untergeschobenen Schriften, denn die eine Stelle über das angebliche Schwimmen eines Eies auf lauterem und das Untersinken in gewässertem Wein, die er aus MEGENBERGS „Buch der Natur“ von 1349 zitiert[1], wird daselbst nicht auf den ISIDORUS HISPALENSIS (7. Jahrhundert) zurückgeführt, wie der Leser infolge der unklaren Fassung bei H. Dr. S. annehmen muß, sondern auf den „ARISTOTILES“, d. h. wohl auf den Verfasser eines der zahllosen, unter dem Namen des „Philosophen“ gehenden Pseudepigraphen. Aber auch die andere Stelle, die Genannter aus MEGENBERG[2]) anführt und dem ISIDORUS HISPALENSIS zuschreibt, rührt nicht von diesem her, vielmehr gibt MEGENBERG als seine Quelle ausdrücklich den Meister ISAAC an, welcher Name in der Regel ISAAC BEN SOLEIMAN (ISAAC JUDÄUS), den berühmten, in Ägypten oder Tunis tätigen, gegen 1000 n. Chr. verstorbenen, arabischen Arzt und Schriftsteller bezeichnet[3]); auch ALDEBRANDINO DI SIENA beruft sich im „Régime du corps“ von 1256 nicht auf ISIDORUS, in dessen Werken meines Wissens auch gar keine Angabe über Wasserprüfung vorkommt, entnahm vielmehr, sowie seine meiste Weisheit, wohl auch die Vorschrift über das Trocknen (und Wägen!) der mit den verschiedenen Wässern getränkten Baumwoll- oder Leinenfäden, den arabischen Autoren; bei antiken habe ich sie, bisher wenigstens, überhaupt noch nicht auffinden können[4]).

Schon im ersten meiner eingangs erwähnten Aufsätze habe ich angeführt[5]), daß der weltberühmte Arzt GALENOS (131—200?) die richtige Dichte einer Salzsole nur durch das Schwimmen oder Untersinken eines Eies zu beurteilen weiß, desgleichen verwies ich dort auf einige Angaben über Ermittlung von Weinverdünnungen aus den als „Geoponika“ bekannten griechischen landwirtschaftlichen Schriften des

[1]) Ed. PFEIFFER (Stuttgart 1861), S. 351. [2]) Ebenda S. 105.

[3]) Abhandl. 2, 239.

[4]) Mein ausführlicher Aufsatz über ALDEBRANDINO (Chemiker-Zeit. 1912, S. 2 u. Abhandl. 2, 237), der erste, der nach der Neuausgabe dieses Autors erschien, ist H. Dr. S. wohl auch nicht zur Kenntnis gekommen.

[5]) Abhandl. 2, 174.

4*

4. bis 8. Jahrhunderts n. Chr.[1]), sowie auf die Zahlen für die Gewichte verschiedener Flüssigkeiten „auf ein gleich großes Volum Wasser bezogen" bei PSEUDO-GALENOS (3. oder 4. Jahrhundert), aus denen sich u. a. spezifische Gewichte von etwa 1 für Wasser und Essig, 0,93 für Öl, 1,35—1,50 für Honig berechnen[2]); endlich führte ich auch in meinem zweiten Aufsatze die außerordentlich genauen aräometrischen Bestimmungen der spezifischen Gewichte von 14 Flüssigkeiten durch die arabischen Forscher ALBIRUNI (um 1000) und AL-KHAZINI (1121) an[3]), die z. B. für Honig 1,406 fanden. Hiernach kann man H. Dr. S. Ansicht, daß eine Bemerkung des QUERCETANUS um 1613, über Schwimmen eines Eies auf richtig konzentrierter Honiglösung, die „älteste Angabe über Saccharometrie sei", unmöglich für zutreffend erachten; das nämliche gilt betreff seiner Vermutung, BAUMÉ habe 1777 zuerst den Ausdruck „spezifisches Gewicht" (auf Wasser bezogen) gebraucht, denn wie IBEL hervorhob, enthält bereits das dem PALAEMON (5. Jahrhundert n. Chr. ?) zugeschriebene Lehrgedicht, das nämliche, aus dem der Verfasser einige Verse beibringt, die Worte „aequa gravia in specie", d. h. „spezifisch (seiner species, seiner Natur nach) gleich schwer", und nach HOFMANN heißt es schon in der Schrift des PSEUDO-GALENOS „Wasser ist nach seiner Natur, *φύσει*, schwerer als Öl", und das lateinische „species" ist eben nichts anderes als die wörtliche Übersetzung des griechischen „*φύσις*"[4]). Das Lehrgedicht des PALAEMON ist aber überdies auch keineswegs, wie H. Dr. S. annimmt, die „erste bekannte Quelle" über derlei Ermittlungen, vielmehr sagt AL-KHAZINI ausdrücklich[5]) daß Methode und Instrument, die er beschreibt, von dem griechischen „Philosophen" PAPPOS herrühren, der um 300 n. Chr. in Alexandria lebte.

Die von BAUMÉ 1768 empfohlenen Spindeln besaßen eine willkürliche Einteilung (in „Grade Baumé"), zeigten also nicht Gewichts- oder Volum-Prozente Zucker der Lösungen an, wie z. B. die späteren von HERMBSTÄDT (1812, vielleicht schon 1804), BALLING (1834), und VANDEVELDE (1841)[6]); dagegen gestattete die vor 1780 erdachte Spindel GUYTON DE MORVEAUS, die Prozente des in der Lösung noch vorhandenen Wassers, also 100 — Zuckerprozente, abzulesen[7]). Empirisch geteilte Spindeln für Volumprozente Salz waren auch die von THÖLDE, von LIBAVIUS (Libau) und von HAINHOFER[8]) nur unvollkommen beschriebenen. Von der „Haligraphia" des THÖLDE sagt H. Dr. S., sie sei 1603 gedruckt, wo, habe er nicht ermitteln können; in dem Buche, das ich vor einiger Zeit einzusehen Gelegenheit hatte, findet sich jedoch als Druckort Eisleben ausdrücklich angegeben (nicht Leipzig, wie man zuweilen liest);

[1]) Abhandl. 2, 174. [2]) Abhandl. 2, 175. [3]) Abhandl. 2, 181.
[4]) Alles dieses führte ich a. a. O. ausdrücklich an (Abhandl. 2, 175).
[5]) Abhandl. 2, 179, 181. [6]) Abhandl. 2, 171 ff. [7]) Abhandl. 2, 173. [8]) Abhandl. 2, 183.

die „Alchemia" des LIBAVIUS ist übrigens nicht „drei Jahre später erschienen", sondern schon 1597, also sechs Jahre früher.

Ich bringe alle diese Bemerkungen nicht aus „Haarspalterei" vor, sondern weil ich der Ansicht bin, man könne in geschichtlichen Aufsätzen, deren Inhalt die ganz überwiegende Mehrzahl der Leser auf guten Glauben hinnimmt und hinnehmen muß, selbst im kleinsten nicht vorsichtig und genau genug sein, schon weil jede irrige Angabe in die Literatur überzugehen und hierdurch den ersten Irrtum weiter fortzupflanzen droht; ich halte es daher auch nicht für richtig, dieses oder jenes „ohne weiteres anzunehmen", meine vielmehr, daß in der Geschichte der Wissenschaften jeder Punkt, auch der geringste, der quellenmäßigen Erforschung bedarf und würdig ist; vor Fehlern hierbei bin natürlich auch ich nicht bewahrt und werde jedem sachlichen Berichtiger stets aufrichtigen Dank wissen.

7. Geschichtlicher Beitrag zur Erkenntnis der Verbrennungsvorgänge[1].

Ein Mitglied des Vereins deutscher Chemiker schreibt mir, ich möchte mich über die „Frage allgemeinen Interesses" äußern, ob man tatsächlich schon im Altertume gewußt habe, daß die Luft zur Erhaltung einer Flamme unentbehrlich sei? Sie ist nicht ohne weiteres zu beantworten, wenngleich man nicht nur die Nützlichkeit der Luft kannte, z. B. auf Grund der gewiß uralten Erfahrungen, daß man Feuer „anbläst" oder ihm durch Vogelflügel, Blasebälge u. dgl. Luft zuführt, sondern auch ihre Notwendigkeit zur Erhaltung gewisser Verbrennungsvorgänge, — wobei jedoch betreffs der waltenden ursächlichen Beziehungen keinerlei Klarheit herrschte.

Der wichtigste einschlägige Schriftsteller, oder wohl nur Berichterstatter, über dessen ältere Quellen wir aber leider nichts Bestimmtes wissen, ist der zur alexandrinischen Schule zählende Philon aus Byzanz, dessen vielumstrittene Lebenszeit wahrscheinlich in den Ausgang des 2. vorchristlichen Jahrhunderts fiel[2]). Von seinen Schriften blieben fast nur größere oder kleinere Bruchstücke erhalten, zum Teil in griechischem

[1]) Zeitschr. f. angew. Chemie 1920, S. 301.

[2]) Über ihn und seinen sehr bedeutsamen Zeitgenossen (?) HERON siehe (neben den älteren Geschichten der Physik) namentlich: DIELS: Über das physikalische System des Straton. S. 101. Berlin 1893; GERLAND-TRAUMÜLLER: Geschichte der physikalischen Experimentierkunst. S. 32 ff. u. 44. Leipzig 1899; LA COUR-APPEL: Die Physik auf Grundlage ihrer geschichtlichen Entwicklung. Bd. 1, S. 221 ff. Braunschweig 1905; BECK: Philon von Byzanz, in MATSCHOSS: Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie. Bd. 2, S. 66. Berlin 1910; KR. MEYER: Entwicklung des Temperatur-Begriffes. S. 26. Braunschweig 1913; GERLAND: Geschichte der Physik. S. 93 ff. u. 103. München 1913.

Original, zum Teil in Übersetzung, u. a. auch allein in arabischer[1]), und außerdem gingen die ursprünglichen Figuren verloren, auf die der Text vielfach Bezug nimmt; infolgedessen kann es nicht wundernehmen, daß die Auffassungen der Historiker der Physik oft nicht unerheblich auseinandergehen, und daher auch ihre Bestrebungen, die Zeichnungen wiederherzustellen, zu recht verschiedenen Ergebnissen führten. — Gelegentlich seiner Untersuchungen über die Einwirkung von Wärme und Feuer auf Luft beschreibt PHILON einen Apparat, bestehend aus zwei Gefäßen (gläsernen Flaschen, Kugeln?), die anscheinend durch eine luftdicht eingesetzte (eingeschmolzene?), bis nahe an die Böden herabreichende, zweimal rechtwinklig gebogene Röhre verbunden waren. Wurde das eine Gefäß durch Aufgießen heißen Wassers, Erhitzen, oder Stellen in die Sonne erwärmt, so entwichen im anderen aus der Mündung der Röhre Luftblasen, während beim Abkühlen Wasser aus dem zweiten Gefäß in das erste zurückstieg. Erhitzt man ferner Luft, die sich in einem (gläsernen?) Kolben befindet, dadurch, daß man ihn mit der Öffnung nach unten über ein brennendes Licht hält und bringt man hierauf die Öffnung rasch unter Wasser, so steigt dieses im Kolben empor[2]); man kann hierzu auch einen Leuchter mit brennender Kerze auf eine flache Schüssel mit Wasser setzen (oder auf dem Wasser schwimmen lassen?) und eine entsprechend große Flasche mit der Mündung nach unten darüber stülpen[3]). Als Erklärung dieser Erscheinungen gibt PHILON die nämliche, die auch HERON für das Haften und die Saugwirkung der erhitzten Schröpfköpfe anführt, deren sich die Ärzte bedienen: „das Feuer hat die Luft verzehrt"[4]). Ganz so ist nach PHILON die eingeschlossene Luft „weggegangen, verschwunden, verbraucht, durch die Bewegung des Feuers aufgelöst"[5]), „vertrieben durch die Anwesenheit der Flamme, die nicht gleichzeitig mit ihr zu existieren vermag"[6]), „aufgezehrt vom Feuer, mit dem sie nicht zusammen bestehen kann"[7]). — Während also fraglos die freilich nur dunkle Einsicht vorhanden ist, daß die brennende Flamme der Luft bedarf und sie aufbraucht, bleibt das Wesen dieses Vorganges völlig unerklärt, soweit nicht etwa der „horror vacui" in Betracht kommt, die „Furcht vor dem Leeren", die die Natur zwingt, an Stelle der verschwundenen Luft Wasser in dem Kolben emporsteigen zu lassen.

PHILONS Versuche, denen der Reiz des „Wunderbaren" anhaftete, gingen daraufhin ziemlich unverändert in die mittelalterliche und aus ihr in die neuzeitliche Literatur über. An dieser Stelle seien nur wenige

[1]) Ed. CARRA DE VAUX: in Bd. 38 des „Notices et Extraits". Paris 1913; die Ausgaben und Übersetzungen dieses Autors gelten bei vielen Orientalisten für wenig zuverlässig.

[2]) GERLAND: Geschichte der Physik. S. 103. [3]) BECK: A. a. O.

[4]) GERLAND: A. a. O. S. 98. [5]) BECK: A. a. O. [6]) MEYER: A. a. O.

[7]) GERLAND: A. a. O.

Stationen der Wanderung angeführt: Der um 1167 verstorbene sog. Magister SALERNUS, — seine Wirksamkeit fällt in die Spätzeit der auch für die Erhaltung antiken Wissens so außerordentlich wichtigen Schule von Salerno —, erwähnt in seinen „Tabulae" das Brennen einer Kerze unter Wasser und nennt die Luft „das Nutrimentum (die Nahrung) der Flamme"[1]), und zwar sichtlich ohne den Anspruch, hiermit etwas Neues zu sagen. Neben allerlei anderen magischen und „Zauberkünsten" gedenkt des „Brennens der Kerze unter Wasser in einem umgekehrten, Luft enthaltenden Gefäß" eine lateinische Sammelschrift aus dem 13. Jahrhunderte, die u. a. im Manuskript Nr. 2777 der Darmstädter Bibliothek erhalten ist[2]). PEDEMONTANUS (RUSCELLI) berichtet in seinem zuerst 1555 erschienenen Buche „De secretis" das Kunststück ebenfalls[3]) und fügt hinzu, daß je nach der Größe des Gefäßes von der Kerze mehr oder weniger verbrennen wird. Endlich führt es auch SCHWENTER in den „Mathematischen und philosophischen Erquickstunden" von 1636 an[4]), deren Inhalt er zumeist den Werken eines nur wenig älteren französischen Vorgängers entnahm, nämlich (nach gefälliger Mitteilung von Herrn Geh.-Rat Prof. Dr. S. GÜNTHER in München) jenen LEURECHONS (1591 [?] bis 1670), eines sehr belesenen und gelehrten Professors, Mitgliedes des Ordens Jesu[5]). SCHWENTER schildert, wie das unter dem Glasgefäße brennende Wachslicht bewirkt, „daß es das Wasser an sich ziehet, welches mit sonderbarem Lust zu betrachten", und wie Ähnliches auch erfolgt, wenn man ein Flachsbündel in einem umgekehrten Trinkglase verbrennt und dieses dann rasch in Wasser eintaucht. Seine Deutung des Vorganges steht hinter der etwa 1800 Jahre älteren des PHILON weit zurück, sie beschränkt sich nämlich auf die Behauptung, durch das Feuer werde die Luft im Glase dicker, „gehe zusammen", und daher müsse das Wasser „dem leeren Ort folgen", damit kein Vakuum entstehe. Ob er diese rein scholastisch anmutende Erklärung ebenfalls dem LEURECHON entlehnte, vermag ich nicht zu entscheiden, da mir dessen Schriften derzeit nicht zugänglich sind.

[1]) RENZI: Collectio Salernitana. Vol. 5, p. 347. Neapel 1859.

[2]) BERTHELOT: La chimie au moyen-âge. Tome 2, p. 396. Paris 1903; die Quelle ist nicht angegeben.

[3]) Basel 1563. S. 424.

[4]) Nürnberg 1636. S. 248, 462; vgl. auch S. 470.

[5]) Siehe über ihn POGGENDORFF: Biographisch-literarisches Wörterbuch. Bd. 1, S. 1438. Leipzig 1863.

Zweite Abteilung.

8. Zur Geschichte der Destillation und des Alkohols[1]).

Die „Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften“ veröffentlichten in ihrem letzten Hefte (Bd. 12, S. 102) einen Auszug aus der in schwedischer Sprache erschienenen Abhandlung „Die Erfindung der Destillation“ von I. A. DAVIDSOHN, die einer Berichtigung unbedingt bedarf, weil anderenfalls die vorgebrachten Behauptungen, unter Berufung auf ihren ohne jeden Zusatz erfolgten Abdruck in einer so maßgebenden wissenschaftlichen Zeitschrift, zweifellos weitere Verbreitung finden und neue Verwirrung stiften würden.

Entdecker der Destillation, so meint der Verf., sind nicht, wie man bisher allgemein glaubte, die Araber, sondern die Kelten; diese erfanden zuerst die Bereitung des Malzes (keltisch Brac), brachten den abendländischen Völkern das Bierbrauen bei und kannten schon in unvordenklichen Zeiten den Branntwein, also auch die Kunst der Destillation; diese lehrten sie den Slaven (bei denen Branntwein noch jetzt polnisch Braha und littauisch Braga heißt), als sie mit ihnen, und zwar lange vor Christi Geburt, nämlich während ihrer Wanderzüge durch Böhmen und Pannonien, in Berührung kamen und ebenso machten sie sie sehr frühzeitig den Griechen und Römern bekannt; daher schildern sie bereits HIPPOKRATES und ARISTOTELES, „daher beschreiben PLINIUS und DIOSKURIDES ausführlich, wie der Destillationsprozeß vor sich geht“, und daher nennt DIOSKURIDES den Destillationshut „Ambix“, was der Name eines keltischen Trinkgefäßes ist. PLINIUS und ebenso FLORUS, OROSIUS und ISIDORUS bestätigen auch, daß das Nationalgetränk der Keltiberer „celia“ hieß und „per artem“, also durch Destillation, erzeugt wurde; das „berauschende Wasser“ des PLINIUS und ebenso das bisher für Bier gehaltene „cerea“ und „cerevisa“, war also Kornsprit oder Whisky, und die u. a. von HEHN und SCHRADER erwähnte Gottheit „Braciaca“ keine solche des Malzes, sondern des Whiskys. Dieses Wort leitet sich von Viscaya ab, dem Wohnsitze der von den Keltiberern abstammenden Basken, deren wichtiger Ausfuhrartikel während des Mittelalters der Whisky war; schon der Barde TALIESIN preist im 6. Jahrhundert in seinem „Methgesang“ den „destillierten Meth“, und auch das arabische

---

[1]) Chemiker-Zeit. 1913, S. 1.

„Arrak“ leitet sich vom keltischen „Brac“ ab, da auch die Araber seine Destillation von den Kelten erlernten.

Sofern diese Darlegungen I. A. DAVIDSOHNS richtig aus dem Schwedischen ins Deutsche übersetzt sind, enthalten sie nichts als eine einzige Kette von Irrtümern und Mißverständnissen, und es wird genügen, auf diese in aller Kürze aufmerksam zu machen.

Durch Gärung bereitete, also Alkohol enthaltende Getränke, sind bekanntlich bei allen Völkern der Erde weit verbreitet, aber das Wissen um ihre Zubereitung, die sehr oft auf den ursprünglichsten und ekelhaftesten Verfahren beruht (z. B. auf Gärung kleingekauter und wieder ausgespuckter Rohstoffe), verbürgt keineswegs auch die Kenntnis vom Vorhandensein eines gemeinsamen charakteristischen Bestandteiles, und noch weniger die von einer Methode zu seiner Abscheidung. Es ist also möglich, ja sogar wahrscheinlich, daß die keltischen Völker zwar nicht die Bereitung des Bieres überhaupt erfanden, — denn diese war schon vielen alten Nationen, und z. B. den Ägyptern bereits einige Jahrtausende vor Christus bekannt —, wohl aber die Gewinnung des Malzes (Brag); erstens ist dies aber nur für eine verhältnismäßig späte Zeit und nur für seßhafte, in fruchtbaren Ländern regelmäßigen Ackerbau treibende Stämme bezeugt, und zweitens folgt daraus durchaus nicht, daß diese Stämme, oder gar ihre Vorfahren, auch mit dem Alkohol vertraut waren, „also“ auch die Kunst der Destillation verstanden. Wie ganz unmöglich es ist, deren Kenntnis gerade bei den Rohesten und auf niedrigster Kulturstufe Stehenden (vielfach auch stehen Gebliebenen) der Wandervölker indogermanischen Stammes vorauszusetzen, bedarf für alle, mit der Vorgeschichte der Indogermanen ein wenig Vertraute, wohl keiner weiteren Erörterung[1]). Da die Westslaven erst im 2. bis 7. Jahrhundert unserer Zeitrechnung in ihre jetzigen Wohnsitze (u. a. nach Böhmen) einrückten, können sie dort auch nicht schon lange vor Christi Geburt mit durchwandernden Keltenvölkern in Berührung gekommen sein und von diesen (angeblich auch nach KREK) die Destillation des Branntweins erlernt haben; „Braga“ in der littauischen Sprache (die jedoch keine slavische, sondern nur ein Abkömmling des litu-slavischen Sprachstammes ist!), und „Braha“ in der polnischen, bedeutet auch, wie schon der Zusammenhang mit „Brag“ und dem weitverbreiteten mittellateinischen „Bracium“ (= Malz) und „braciare“ (= brauen, franz. brasser) erkennen läßt, ursprünglich nicht Branntwein sondern Bier, namentlich jenes Dünnbier, das noch jetzt bei Kleinrussen, Ruthenen und anderen slavischen Völkerschaften „Braha“ und in den ehemals von den slavischen Wenden bewohnten Gegenden Deutschlands „Broiha“ oder „Broihan“ heißt.

[1]) Siehe SCHRADER: Real-Lexikon der indogermanischen Altertumskunde. Stuttgart 1901; vgl. für alles Folgende besonders S. 88ff. — SCHRADER: Die Indogermanen. Leipzig 1911.

Völlig unzutreffend ist die Behauptung, Griechen und Römer hätten die ihnen angeblich von den Kelten übermittelte Destillation schon sehr frühzeitig gekannt und beschrieben. Alle hierfür vorgebrachten Zitate, soweit ich sie verfolgen kann, sind unrichtig; so sprechen namentlich HIPPOKRATES und ARISTOTELES allein davon, daß sich aus Dämpfen an kälteren Gegenständen Wassertröpfchen niederschlagen, DIOSKURIDES und PLINIUS aber kennen eine eigentliche Destillation in unserem Sinne überhaupt nicht, beschreiben daher auch nirgendwo ausführlich, ,,wie sie vor sich geht''. Ob, und aus welcher Zeit, ein keltisches ,,Ambix'' als Name für Trinkgefäße wirklich benutzt ist, wäre erst noch näher zu untersuchen, von vornherein spricht aber alles dagegen, daß DIOSKURIDES den ,,Destillierhut'' (richtiger den hohlen Deckel, an dem sich die aus Zinnober entstehenden Quecksilbertröpfchen ansetzen sollen), hiernach als Ambix bezeichnet hätte und alles dafür, daß entweder irgendein gemeinsames Stammwort in Frage kommt (beide Sprachen sind indogermanische), oder daß an eine der zahlreichen Entlehnungen zu denken ist, die z. B. den gallischen Kelten als Nachbarn der alten und hochkultivierten griechischen Kolonien (z. B. in Massilia, Marseille) so nahe lagen.

Wo PLINIUS von den einander gleichenden bierähnlichen Getränken der Ägypter (,,zythum''), der hispanischen Iberer (,,cerea'', ,,caelia''), und der gallischen Kelten (,,cervesia''), als von ,,berauschenden Wässern'' erzählt[1]), gebraucht er die Worte ,,per artem confecta'' (künstlich zubereitet) nicht; wo aber ISIDORUS (um 600 n. Chr.) der ,,auf allerlei Weise aus Getreide gewonnenen cervisia'', sowie ,,der caelia, des aus dem Auszuge (succo) des Weizens durch Kunst zubereiteten Getränkes'' gedenkt, da beschreibt er diese Kunst ganz genau[2]): das Getreide wird eingeweicht, man läßt es keimen, trocknet es, mahlt es und bereitet aus diesem Mehl einen warmen Auszug, der alsbald in Gärung übergeht, durch die ihm eine gewisse feurige Kraft und trunkenmachende Stärke zuteil wird (adjicitur). Von Alkohol und von Destillation ist weder hier mit einem Wort die Rede, noch auch bei der ausführlichen Besprechung des Weines und seiner Eigenschaften[3]); das iberische und keltische Bier war also alles eher als Kornsprit, und ,,Braciaca'', ein später, hauptsächlich nur durch eine ganz kurze und nicht eindeutige Inschrift belegter Zuname des Gottes Mars, soll diesen wohl schwerlich als Gott des Whiskys charakterisieren! Ein Getränk, von dem noch viele Jahrhunderte später aus Littauen berichtet wird, daß man es an einem Tage bereiten und am nächsten genießen müsse, das dauernd haltbar zu machen man also selbst damals noch nicht allgemein verstand, zeigt auch nichts weniger als die Beschaffenheit des Kornsprits; in noch höherem Grade gilt dies natürlich für die Biere

[1]) Historia naturalis, lib. 22, cap. 164; lib. 14, cap. 149.

[2]) Etymologiae, lib. 20, cap. 3; 17 u. 18. [3]) Ebenda cap. 3; 1 ff.

der älteren Völker, z. B. für jene der Phryger und Thraker, von denen der Dichter ARCHILOCHOS (um 650 v. Chr.), und für jene der Armenier, von denen XENOPHON[1]) berichtet, daß man sie mit eigentümlicher Kopfhaltung und unter Benutzung von Rohrhalmen austrinke, um ein Verschlucken der in ihnen noch umherschwimmenden Getreidekörner zu vermeiden.

Daß die Basken, ein allgemein verachteter, verarmter, in unzugänglichen und öden Gebirgstälern heimischer Volksstamm, jemals eine Industrie besessen und im Mittelalter namhafte Mengen Kornsprit ausgeführt hätten, widerspricht allen geschichtlichen Überlieferungen und findet sich in den weltbekannten Werken HEHNS und SCHRADERS nirgends angeführt; daß „Whisky" mit Viscaya zusammenhänge, ist gleichfalls eine ganz unerwiesene etymologische Vermutung, — in der Regel wird das Wort aus dem Irischen abgeleitet und soll (in verkürzter Form) „Wasser des Lebens" bedeuten, also einen der Namen, unter denen der, erst um 1100 entdeckte Alkohol, im Laufe des 13. und 14. Jahrhunderts allmähliche Verbreitung gewann[2]). Sollte der irische Barde TALIESIN, der in neuerer Zeit durch die Pfahlbauern-Geschichte in VISCHERS Roman „Auch Einer" wieder allgemeiner bekannt geworden ist, dessen Werke aber zumeist für apokryph und gefälscht gelten, wirklich von „destilliertem Meth" sprechen, so meint er hiermit wohl jenes Getränk, das schon zur römischen Kaiserzeit als „vinum saccatum" allerorten bekannt und beliebt war, d. i. eine Art Würzwein, mit mancherlei in einem Säckchen eingehängten Zutaten aromatisiert und dann durch einen Leinensack geseiht (destillatum = abgetropft, s. die „destillatio per filtrum").

Ob der vortreffliche Sprachforscher ZEUSS wirklich irrtümlicherweise vermutete, daß das arabische Arrak vom keltischen Brac abzuleiten sei, oder ob das fragliche Zitat ebenso unzutreffend ist wie die übrigen oben angeführten, vermag ich nicht festzustellen und konnte darüber auch noch keine zureichende Auskunft erhalten. Sicher ist aber, daß die Araber die Destillation nicht von den Kelten erlernten, — wo und wann wären auch diese Völker zusammengetroffen? —, sondern von ihren Erfindern, den hellenistischen Chemikern Alexandrias; indessen besaßen weder diese, noch auch die Araber, zur Gewinnung von Alkohol ausreichende Destillationsgeräte und kannten daher den Alkohol nicht. „Arrak" heißt im arabischen „Schweiß", analog dem lateinischen „sudor" und griechischen „*αἰθάλη*", und bezeichnet bei den arabischen Chemikern alles „Geschwitzte", daher in älterer Zeit u. a. auch das destillierte Wasser[3]) und noch im Mittelalter auch das Rosenöl.

[1]) Anabasis, lib. 4, cap. 5; 26.

[2]) Siehe meinen Vortrag „Zur Geschichte des Alkohols und seines Namens". Chemiker-Zeit. 1912, S. 655; Abhandl. u. Vorträge, Bd. 2, S. 203.

[3]) Ebenda.

9. Beiträge zur Geschichte des Alkohols[1].

In meinem (hier als bekannt vorauszusetzenden) Vortrage „Zur Geschichte des Alkohols und seines Namens"[2]) faßte ich eine Anzahl von Leitsätzen über die Herkunft des Weingeistes zusammen, die sich in Kürze etwa wie folgt wiedergeben lassen: 1. Dem Altertum war die Destillation in unserem Sinne und daher auch der Alkohol unbekannt, was aus den einschlägigen Stellen bei ARISTOTELES, THEOPHRAST, PLINIUS, DIOSKURIDES u. a. klar hervorgeht. 2. Auch die alexandrinischen Chemiker kannten ihn nicht, schon weil ihre Destillationsapparate, mangels genügender Kühlvorrichtungen, zur Kondensation von Dämpfen niedrig siedender Flüssigkeiten unbrauchbar waren. 3. Ebensowenig wußten die Syrier und Araber vom Alkohol; dieser ist keine Erfindung der Araber, und der arabische Name Alkohol ist in dieser Beziehung nicht beweisend, da er ursprünglich nur ein beliebiges, sehr feines Pulver bezeichnete und erst von THEOPHRASTUS PARACELSUS ganz willkürlich auf den reinsten Weingeist übertragen wurde. 4. Die Entdeckung des Alkohols erfolgte im Abendlande, und zwar vermutlich im 11. Jahrhundert und in Italien, wo sich die Alchemie und Chemie schon frühzeitig eifriger Pflege erfreuten; wahrscheinlich steht sie im Zusammenhange mit Verbesserungen der Destillationsvorrichtungen, auf die u. a. die romanische Benennung „Retorte" hinweist, eines, soviel man weiß, vorher unbekannten Apparates. 5. Die älteste Erwähnung des Alkohols, in Gestalt eines von BERTHELOT entzifferten Kryptogrammes, bietet eine dem WAYschen Manuskripte der „Mappae clavicula" aus dem 12. Jahrhundert eingefügte Notiz, die in einem älteren, dem 10. Jahrhundert entstammenden Manuskripte des nämlichen Werkes fehlt; weitere Erwähnungen finden sich in Handschriften des sog. MARCUS GRAECUS, die gegen 1250 und 1300 abgeschlossen sind. 6. In Italien wird der Alkohol als wohlbewährtes Heil- und Allheilmittel schon um 1250 empfohlen, so u. a. durch VITALIS DE FURNO und THADDÄUS VON FLORENZ; die Verbreitung außerhalb Italiens scheint ganz besonders die große Pest von 1348, der „schwarze Tod", gefördert zu haben.

Gegen einige wichtige Punkte vorstehender Sätze nimmt eine Arbeit Stellung, die Herr Geh.-Rat Prof. Dr. H. DIELS unter dem Titel „Die Entdeckung des Alkohols" vor einigen Monaten in den „Abhandlungen der K. Preußischen Akademie der Wissenschaften" veröffentlichte[3]), und die er die Güte hatte, mir im Sonderabdrucke zuzusenden, wofür ich ihm gern auch an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank sage. Die schon allein in Hinsicht auf Sachkenntnis und Belesenheit bewunderungs-

[1]) Chemiker-Zeit. 1913, S. 1313.

[2]) Im Auszuge erschienen Zeitschr. f. angew. Chemie 1912, S. 2061; auch in meinen „Abhandlungen und Vorträgen". Bd. 2, S. 203. Leipzig 1913.

[3]) Berlin 1913; Einzelausgabe aus Nr. 3 (Phil.-Hist. Klasse).

würdigen Ausführungen eines der hervorragendsten Meister der Philologie über den, dieser Wisscenshaft so fern liegenden Gegenstand, müssen auch von den Vertretern der Naturkunde und ihrer Geschichte mit gebührender, höchster Aufmerksamkeit gewürdigt und geprüft werden; gerade die außerordentliche Bedeutung des Autors rechtfertigt, ja erfordert es aber, daß man nicht anstehe, abweichenden Anschauungen, die hierbei nach der naturwissenschaftlichen Seite hin zutage treten sollten, offenen und entschiedenen Ausdruck zu geben; hierauf glaubte ich ausdrücklich hinweisen zu sollen, um nicht etwa in den Verdacht der Ungebührlichkeit zu geraten, wo ich Widerspruch für geboten erachtete. „Vollste Wahrheit schuldet man vor allen denen, die man am höchsten achtet" (ALEXANDER VON HUMBOLDT).

I.

Was die Gelehrten des eigentlichen Altertumes anbetrifft, so gelangt auch DIELS zu dem Ergebnisse, daß ihnen der Alkohol unbekannt blieb[1]), wenngleich sie sich, wie u. a. ARISTOTELES und THEOPHRAST, mit der Erscheinung vertraut zeigen, daß der Wein, z. B. beim Eingießen in die Opferfeuer, die Flamme anfacht und aufleuchtet (*ἀνίησι φλόγα*: *ἐκλάμπει*[2]). Vom süditalischen Falernerweine berichtet PLINIUS: „solo vinorum flamma accenditur", was zwar wörtlich nur heißt „durch ihn allein unter den Weinen wird die Flamme angefacht", aller Wahrscheinlichkeit nach aber den Sinn hat, daß er allein bei Annäherung einer Flamme der Entzündung fähig ist. Eine solche gelingt zwar nicht, wenn man Weine benutzt (auch solche von 15 und mehr Prozent Alkoholgehalt), die unsere gewöhnliche oder Zimmer-Temperatur besitzen; standen sie aber längere Zeit in höherer (südlicher) Wärme, besonders auch im Sonnenschein, oder erfuhren sie gar absichtliche Erhitzung, so kann zuweilen tatsächlich die Annäherung freien Feuers genügen, um den Dunst zu entzünden. Die von DIELS vertretene Auffassung[3]), das von PLINIUS vermeldete Phänomen sei auch bereits dem ARISTOTELES geläufig gewesen und dieser berichte in seiner „Meteorologie": „Süßwein leide, so wie Öl, nicht von der Kälte und lasse sich anzünden", scheint mir jedoch Zweifeln Raum zu lassen. An der fraglichen Stelle[4]) bemerkt ARISTOTELES zunächst, — wenn man es der Kürze halber modern ausdrückt —, daß das Öl nicht unverändert siede und sich auch nicht weiter eindicken lasse, weil es beim Erwärmen, im Gegensatze zum Wasser, keiner Verdampfung fähig sei und rauchartige Zersetzungsprodukte

[1]) DIELS: 4.

[2]) Ebenda 3. Hierüber sagt noch im 5. nachchristlichen Jahrhunderte SERVIUS in seinem Kommentar zu VIRGILS „Georgika" (IV, 383): „er gießt in das Feuer reinsten Wein, worauf eine hohe Flamme emporschlägt, die für ein gutes Omen gilt". Ich kenne diese Stelle nur aus dem Zitat in FUSTEL DE COULANGES': „La cité antique". S. 24. Paris 1895.

[3]) DIELS: 3. [4]) Ausgabe der Berliner Akademie. Bd. 1, S. 387 b, 9.

entwickele; sodann fährt er fort: „Auch der süße Wein (*οἶνος γλυκύς*) entwickelt solche (*θυμιᾶται*)[1]), denn er ist dicht (*πίων* = dick, fett) und verhält sich ebenso wie Öl: er wird nicht fest in der Kälte und verbrennt (er wird verbrannt, sc. beim Erhitzen; *καίεταί τε*[2]). Wein ist er zwar dem Namen nach, nicht aber in Wirklichkeit, denn er besitzt keine ‚Weinigkeit', (*οὐ γὰρ οἰνώδης ὁ χυμός*) und macht daher auch nicht trunken; dem gewöhnlichen Wein hingegen kommt eine geringe Ausdünstung zu (*μικρὰν ἔχει ἀναθυμίασιν*), daher läßt er die Flamme auflodern (*διὸ ἀνίησι φλόγα*)". Nun führt ARISTOTELES in der „Meteorologie" noch aus[3]), daß Honig, Öl und süßer Wein in der Kälte zwar dicklich werden, aber nicht fest (wie etwa Wasser zu Eis), ferner, daß man Weine von sehr verschiedener Natur kennt, teils solche, die beim Erhitzen völlig (d. h. ohne Rückstand) verfliegen, teils solche, die sich „infolge größeren Gehalts an Erde" eindicken lassen, und daß zu diesen letzteren der „neue Wein" gehört, d. i. der Most. Hält man diese Sätze mit der vorhin angeführten Hauptstelle zusammen, so ergibt sich meines Erachtens, daß in dieser unter „süßem Wein" (*οἶνος γλυκύς*) nicht „Süßwein" in späterem oder heutigem Sinne zu verstehen ist, sondern eingekochter „neuer Wein" (Most), dessen Bereitung bei den Griechen schon seit alters her wohl bekannt und landesüblich war. Da ganz frischer Most gar keinen Alkohol enthält und kurze Zeit gestandener nur sehr wenigen, der beim Konzentrieren, zusammen mit allen flüchtigen sog. Bukettstoffen, entweicht, so ist der eingedickte „neue Wein", — die lateinische Übersetzung bedient sich a. a. O. des mehrdeutigen Ausdruckes „vinum passum" = dicker Wein (wie lac passum = dicke Milch) —, süß (durch den unvergorenen Zucker) und alkoholfrei; demnach erscheint die Angabe, er besitze keine „Weinigkeit" und mache nicht trunken, als selbstverständlich, während DIELS ein unbegreifliches Versehen des ARISTOTELES annehmen muß, der nicht nur hier in der „Meteorologie", sondern ebenso auch in den „Problemen"[4]) behaupte, „Süßwein" (der doch 15 und mehr Prozente Alkohol führt) wirke nicht berauschend. Meiner Ansicht zur Stütze gereicht noch eine Stelle in des THEOPHRAST fragmentarischem Buche „De odoribus"[5]), die besagt, daß der „süße Wein" (*οἶνος γλυκύς*) zum Verschneiden (*μῖξις*) anderer Weine diene, weil er selbst keinerlei Aroma habe (*διὰ τὸ μηδὲν ἔχειν*). Enthält

[1]) „exhalat" sagt die lateinische Übersetzung der Akad.-Ausgabe. Bd. 3, S. 201.

[2]) „deuritur" in der lateinischen Übersetzung (ebenda S. 201). Die französische Übersetzung von BARTHÉLEMY ST. HILAIRE, — meines Wissens die einzige in eine moderne Sprache —, sagt „il ne se brûle pas" (Paris 1863, S. 337; IV (9), 35); ob dieser Autor eine andere Handschrift zugrunde gelegt, oder das *οὔτε* irrtümlich auf *πήγνυται* und *καίεται* bezogen hat, entzieht sich meiner Beurteilung.

[3]) Akad.-Ausgabe, a. a. O. 387, 388; BARTHELÉMY ST. HILIARE 310 ff., 342 ff., d. i. IV (7), 2 ff. IV (10), 6 ff.

[4]) Lib. 3, 12 u. 13 (nach DIELS: 3).

[5]) Lib. 3, 11 (ed. WIMMER, Paris 1866, S. 366).

aber der „süße Wein" keinen Alkohol, so kann er weder die von Plinius erwähnte Entzündlichkeit zeigen, noch auch so, wie dies der gewöhnliche vergorene Wein durch seine „geringe" Ausdünstung tut, die Flamme auflodern machen; vielmehr verhält er sich bei weiterem Erhitzen analog dem Öl oder Honig, d. h. er entwickelt erst eine große Menge dicken Rauches und verbrennt schließlich.

II.

Hinsichtlich des Zeitalters der alexandrinischen Chemiker gelangt Diels zu einer neuen, als Hauptergebnis seiner Untersuchung anzusehenden Schlußfolgerung; da ich dieser durchaus nicht zustimmen kann, muß ich des näheren auf den Sachverhalt eingehen. — Den Ausgangspunkt der Erörterung bildet eine von Diels entdeckte höchst interessante Stelle in der Schrift: „Refutationes omnium haeresium" (Widerlegung aller Ketzereien) des Kirchenvaters Hippolytos, der um 235 n. Chr. in Sardinien gestorben sein soll. Wo dieser (im 4. Buche) die verwerflichen Künste der meist ägyptischen oder orientalischen Magier und die bei den Zauberpriestern üblichen betrügerischen Vorführungen bespricht, sagt er betreffs der Vorschriften[1]: „Sehr brauchbar ist auch die mit Seesalz; man kocht (*ἡψημένος*) Schaum des Meeres in einem irdenen Gefäße mit Süßwein (*γλυκύ*); nähert man dem Kochenden (*ζέσαντι*) ein brennendes Licht, so erfaßt es das Feuer und entzündet sich, und wenn man es auf das Haupt schüttet (*καταχυθὲν τῆς κεφαλῆς*), verbrennt es dieses nicht im geringsten. Noch viel leichter entzündet es sich, wenn man auf das Kochende (*ζέοντι*) noch Manna streut, und noch besser ist die Wirkung, wenn man noch etwas Schwefel hinzufügt."

Was besagt der Wortlaut dieser Vorschrift, was ist ihr diesem Wortlaute nach zu entnehmen und wie vollzieht sich der geschilderte Vorgang? Man soll Süßwein (hier ist die Bezeichnung sichtlich im heutigen Sinne zu verstehen) mit Schaum des Meeres kochen, d. i. mit Seesalz; dabei wird mit den aufsteigenden Dämpfen auch der Alkohol entweichen, und zwar um so leichter, als Salze, wie allbekannt, seine Löslichkeit im Wasser erheblich vermindern, den Unterschied zwischen seinem Siedepunkt und dem der verbleibenden Flüssigkeit aber erhöhen, da Wasser bei einer viel niedrigeren Temperatur kocht, als eine Salzlösung[2]. Zusätze von Schwefel oder „Manna", das sind hier Körnchen Weihrauches oder eines sonstigen Harzes[3], sind in dieser Hinsicht wirkungslos, ja, wegen teilweiser Löslichkeit dieser Stoffe in Alkohol eher nachteilig, ihre Anpreisung beruht also lediglich auf Vorurteilen, z. B. denen betreffs ihrer leichten Brennbarkeit (die aber gar nicht zur Geltung kommen kann, wenn man sie in kleinen Mengen auf die Oberfläche einer Flüssig-

[1]) Diels: 21. [2]) Dies bestätigt auch Beckmann (Diels: 31).

[3]) In diesem Sinne erwähnen „Manna" schon die aus dem 5. u. 4. Jahrhunderte v. Chr. stammenden Hippokratischen Schriften (übers. Fuchs, München 1900; Bd. 2, S. 168, 294, 318).

keit streut, die zum weitaus größten Teil aus Wasser bestehende Dämpfe entwickelt[1]). Sobald nun die salzhaltige Lösung eine gewisse Temperatur erreicht hat, — das „Kochen" und „Sieden" braucht man, nach vielen Analogien, nicht wörtlich zu nehmen, es genügt schon beginnendes Erhitzen und Aufwallen —, fangen alkoholische Dämpfe zu entweichen an und das dauert, namentlich wenn nicht zu stark und rasch erhitzt wird, eine gewisse Zeit lang fort; bringt man eine offene Flamme in die Nähe, so entzünden sich die Dünste, und wenn der Zauberer die sie entwickelnde Flüssigkeit „auf das Haupt schüttet", so soll sie es „nicht im geringsten verbrennen".

Wie man sieht, spricht HIPPOLYTOS selbst mit keinem Worte von Destillation oder von Alkohol und macht auch keinerlei Anspielung, die auf solche Kenntnisse hinweist; daß DIELS diese trotz dessen seinem Berichte zu entnehmen und ihm zuschreiben zu sollen glaubt, mag daher im ersten Augenblicke Verwunderung erregen. Er gelangt jedoch zu seinem Schlusse hauptsächlich an der Hand zweier bemerkenswerter Argumente: Erstens, — und hier soll die Wurzel des Verständnisses der ganzen Überlieferung liegen —[2]), ist das Salz nach alter, schon bei ARISTOTELES nachweisbarer Anschauung, ein wichtiges „Prinzip der Wärme", daher wurde vermutlich sein Zusatz, nicht minder als der des Schwefels, für ein Mittel angesehen, die Entzündung und Verbrennung zu fördern, und dieser Vorstellung gemäß „spielt das Seesalz die Hauptrolle bei HIPPOLYTOS, . . . der von der Sache und den hinter ihr verborgenen Naturgeheimnissen wohl herzlich wenig verstand"[3]). Zweitens kann es sich in seiner Überlieferung nicht mehr, „wie er dies vielleicht selbst auffaßte", um ein Aufschütten von siedendem Weingemisch handeln, sondern nur um das von erkaltetem, vorher irgendwie destilliertem, wäßrigem Weingeiste, der, auf das Haupt gegossen, dort mit unschädlicher Flamme abbrennt[4]); aus dem siedenden Wein würde auch der Alkohol durch das Kochen ausgetrieben worden sein und die kahlköpfigen Priester der Ägypter, sowie andere Zauberer und Magier (man erinnere sich des von LUKIAN abgeschilderten ALEXANDROS VON ABONOTEICHOS!), die sich im Dunklen als Dämonen oder Götter sehen ließen, müßten sich Schädel und Kopfhaut verbrannt haben, woferne sie nicht besondere Schutzmittel benutzten, die man zwar kannte und aus Vorsicht gewiß auch anwandte, von denen aber HIPPOLYTOS nichts erwähnt[5]).

Was nun den Zusatz des Seesalzes anbelangt, so scheint mir die von DIELS angeführte Vorschrift nichts zu enthalten, was darauf schließen ließe, daß ihm seitens ihres ursprünglichen Verfassers, oder seitens des HIPPOLYTOS als Kompilators, eine so hervorragende Wichtigkeit bei-

[1]) Auf ähnliche Vorurteile hin setzte man im Mittelalter dem Schießpulver Campher, Quecksilber und andere „besonders flüchtige" Substanzen bei, die in Wirklichkeit einen schädigenden Einfluß ausüben.

[2]) DIELS: 23. [3]) Ebenda 22. [4]) Ebenda 22, 24. [5]) Ebenda 22, 24.

gemessen wurde; letzterer sagt einfach „sehr brauchbar ist auch das Rezept mit Seesalz“ und führt es an, so wie manche andere seinesgleichen, bei denen doch schwerlich allemal an theoretische, der griechischen Wissenschaft entnommene Grundvorstellungen zu denken ist, sondern viel eher an empirisch gemachte Erfahrungen der Zauberpriester und Magier; im vorliegenden Falle aber konnte man auf den Gebrauch von Seesalz desto leichter geführt werden, als Seewasser ein vielbenutzter Zusatz zum Weine war, und als die Ärzte seit alters her vielerlei salzhaltige Arzneimittel bereiteten, die z. B. noch im 6. Jahrhundert n. Chr. ALEXANDER VON TRALLES unter dem Namen *ἁλάτια* (= salzhaltige), öfters erwähnt[1]). Auch daß das Tränken und Begießen mit Lösungen von Salzen (u. a. auch von Alaun) feuergefährliche Materialien vor Entzündung bewahrt, war im Altertum wohlbekannt; es liegt daher nahe, zu glauben, daß der oder die Erfinder des Rezeptes auch aus diesem Grunde den Salzzusatz bewährt fanden und hierin sieht man sich bestärkt durch eine ebenfalls im 4. Buche stehende Angabe des HIPPOLYTOS selbst[2]), nach der öfteres Waschen der Hände mit Seewasser oder mit Mischungen von Seewasser und allerlei Präparaten, sie vor Verbrennung schützen soll.

Was das „Aufschütten auf das Haupt“ betrifft, so darf man vor allem hierbei nicht an Köpfe wie die kahlgeschorenen der ägyptischen Priester denken, — denn auf völligen Glatzen kann überhaupt keine aufgeschüttete Flüssigkeit haften bleiben —, sondern nur an solche, die entweder von reichlichem Haarwuchse oder von Perücken bedeckt waren; die Benützung von Perücken war aber im Zeitalter des HIPPOLYTOS (um 200 n. Chr.) sehr gebräuchlich[3]) und LUKIAN (etwa 120 bis 180 n. Chr.) erzählt z. B. gerade von dem berüchtigten Schwindelpriester ALEXANDROS VON ABONOTEICHOS, daß er durch eine solche die Schönheit und Würde seiner stattlichen Persönlichkeit noch zu erhöhen suchte: „er trug eine sehr täuschend gemachte Perücke, . . . mit dem eigenen Haar so geschickt vereinigt, daß man sie nicht leicht unterscheiden konnte“[4]). Wird nun auf dichtes natürliches Haar oder auf eine dicke Perücke eine entsprechende Menge des genügend angewärmten, salz-

[1]) z. B. ed. PUSCHMANN. Bd. 2, S. 100, 176. Wien 1878.

[2]) Diese entnehme ich einer (gleichfalls ablehnenden) Besprechung der DIELSschen Abhandlung durch Herrn Prof. Dr. J. RUSKA (Heidelberg) in der Fachzeitschrift „Der Islam“ (Stuttgart 1913, Bd. 4, S. 320), für deren freundliche Zusendung ich ihm besten Dank sage.

[3]) Siehe in KRAUSES „Plotina, oder die Kostüme des Haupthaares bei den Völkern der alten Welt“ (Leipzig 1858), den Abschnitt „Die Haaraufsätze, Perücken und Haartouren“ (S. 191 ff.).

[4]) FRIEDLÄNDER: Darstellungen aus der Sittengeschichte Roms (Bd. 1, S. 516; Leipzig 1910) und KRAUSE (a. a. O., S. 192). Die Stelle des LUKIAN steht im „Alexandros Pseudomantis“ cap. 3 (ed. DIDOT, Paris 1884, S. 327); vgl. über ihn auch CUMONT „Alexandre d'Abonoteichos“ (Brüssel 1887).

haltigen Weines aufgegossen, so läßt sich erwarten, daß die anfangs entweichenden alkoholischen Dämpfe angezündet werden können, während die zurückbleibende Salzslösung die Unterlage tränkt und sie vor dem Anbrennen bewahrt. Diese Mutmaßung konnte indessen nur durch Versuche geprüft werden und solche als Unparteiischer anzustellen, bat ich daher, alsbald nach Empfang der DIELSschen Abhandlung, meinen verehrten Freund, Herrn Geheimrat Prof. Dr. R. KOBERT in Rostock; dankenswerterweise führte er sie, sowie es seine Zeit gestattete, gemeinsam mit seinem 1. Assistenten, Herrn Dr. SIEBURG, vor Zeugen aus und hatte die Güte, mir das Ergebnis am 29. Mai und 12. Juni 1913 in zwei Briefen mitzuteilen, für die ich ihm aufrichtig verbunden bin und denen ich die folgenden Sätze als die wesentlichen entnehme: „Zu einem Vorversuche dienten die ausgestopften und abgezogenen Felle zweier Katzen. Goß man auf diese heißen, dünnen Weingeist von nur 12 Volum-% Alkohol, entweder reinen oder mit 4% Kochsalz (dem Salzgehalte des Seewassers entsprechend) versetzten, so brachte ein sofort angenähertes brennendes Zündholz die Dünste zu kurzem Brennen: von den benetzten Haaren wurde, namentlich in letzterem Falle, auch nicht ein einziges versengt, indem der Gehalt an Kochsalz schützend wirkte. Beim Hauptversuche kamen zwei ‚Süßweine' zur Anwendung, die man, um ihrer Echtheit sicher zu sein, von der Weingroßhandlung FRAMHEIN in Hamburg bezog, nämlich Marsala von 15,65 und Madeira von 18,54 Volum-% Alkoholgehalt (nach amtlicher Ermittlung in Rostock). Diese Weine wurden mit dem Salz gesättigt, vorsichtig bis 80° C erwärmt, welche Temperatur sich als erforderlich, aber auch völlig genügend erwies und so auf das ausgestopfte Fell eines Kaninchens gegossen: das Experiment verläuft unter diesen Bedingungen ungemein elegant, die Flamme schlägt nach dem Anzünden bis 10 Sekunden lang empor, die Schutzwirkung des vorgeschriebenen höheren Salzgehaltes ist eine noch bessere, und nicht ein einziges benetztes Haar des Kaninchens zeigte auch nur eine Spur von Versengtsein. Diese Versuche beweisen zur Genüge, daß das Experiment durchaus keinen abdestillierten Alkohol erfordert, sondern daß Wein mit einem Gehalt von nur 15,65 Volum-% Alkohol, wie er in den stärkeren Weinen des Altertums doch auch jedenfalls vorhanden war, schon vollauf genügt."

Der Vorschlag, die Stelle des HIPPOLYTOS in dem Sinne zu interpretieren, daß das Rezept Kenntnis der Destillation und des Alkohols voraussetze, könnte wohl nur dann auf Annahme rechnen, wenn sich jede andere, näher liegende und wahrscheinlichere Erklärung als ausgeschlossen erweist. Da dies aber, dem Vorstehenden zufolge, keineswegs zutrifft, so muß er meines Erachtens fallen gelassen werden; das magische Kunststück konnte genau so ausgeführt werden, wie dies die KOBERTsche Beschreibung ersehen läßt, und aus dieser geht auch hervor, daß der Alkohol bei allmählicher Erwärmung des Gemisches bis 80° C

(für die sogar ein Wasserbad ausgereicht hätte) keineswegs vorzeitig entweicht; eine Brenndauer von 10 Sekunden mag kurz erscheinen, man verfolge sie aber mit der Uhr in der Hand und man wird sich überzeugen, daß sie hinreicht, um auf die im Dunkeln harrende abergläubische Menge einen ganz außerordentlichen Eindruck hervorzurufen.

Es bleibt nun noch die hierher gehörige Frage zu erörtern, ob sich für die ersten Jahrhunderte unserer Zeitrechnung die Bekanntschaft mit dem Alkohol etwa auf Grund noch anderer Umstände, sowie der Beschaffenheit der damaligen chemischen Apparate nach, wahrscheinlich machen läßt? Auch diese muß man jedoch, soweit mein Wissen reicht, verneinen. Eine Kenntnis des Alkohols verraten weder die chemischen noch die medizinischen Schriften der alexandrinischen Gelehrten, auch nicht der allerspätesten. ALEXANDER VON TRALLES z. B., der um 550 n. Chr. schrieb und sich wiederholt auf die Erfahrung der Alexandriner beruft[1]), führt gelegentlich als die Stoffe, die am leichtesten Feuer fangen, Pech, Asphalt, Dochte und Weidenrohre an[2]), obwohl er sehr oft Arzneien mit Wein kochen[3]), sie mit dunklem (für besonders kräftig geltendem) Rotwein bis auf die Hälfte[4]), bis auf ein Drittel[5]), ja bis zum völligen Verjagen des Weines[6]) konzentrieren, und auch erhitzten „Mühlstein" mit Wein besprengen läßt[7]). Das Ablöschen glühender, zum „Mahlen" bestimmter Kieselsteine in Wein erwähnen als etwas Bekanntes schon die hippokratischen Schriften des 5. und 4. Jahrhunderts v. Chr.[8]), in denen u. a. (bei gewissen Frauenkrankheiten) auch Räucherungen mit Seewasser und mit Wein vorgeschrieben werden, die man in dem aus einem Kürbis[9]) angefertigten Gefäße vorsichtig erwärmt, und deren Dämpfe man durch ein mit bestem Lehm gedichtetes Rohr ableitet[10]). Das Ablöschen glühenden phrygischen Steines (eines alaunhaltigen Minerales[11]) mit „bestem Wein" findet man wieder bei DIOSKURIDES, um 75 n. Chr.[11]), aber auch bei SCRIBONIUS LARGUS, um 45 n. Chr., werden weißglühende Stückchen Galmei mit Falerner gelöscht[12]) und allerlei Präparate mit verschiedenen alten Weinen gekocht[13]), u. a. auch mit Falernerwein auf freiem Kohlenfeuer[14]), — wobei man sehr wohl die Beobachtung gemacht haben kann, deren nachher PLINIUS Er-

[1]) z. B. ed. PUSCHMANN: Bd. 2, S. 342.

[2]) Ebenda, Bd. 1, S. 312. [3]) Ebenda, Bd. 2, S. 174. [4]) Ebenda, Bd. 2, S. 350.

[5]) Ebenda, Bd. 2, S. 444. [6]) Ebenda, Bd. 1, S. 452. [7]) Ebenda, Bd. 1, S. 590.

[8]) Übers. FUCHS: Bd. 3, S. 603.

[9]) Dies ist die Quelle für die Benennung zu medizinischen und chemischen Zwecken dienender Gefäße, als „Kürbis", „Gurke" usf.

[10]) Übers. FUCHS: Bd. 3, S. 608; des „Lutierens" von Töpfen usw. mit Gemischen aus Lehm und Haaren gedenken auch die Stellen Bd. 2, S. 481 u. Bd. 3, S. 528. Vgl. die Berichte des THEOPHRAST über das „Brennen" von Ocker in lutierten tönernen Töpfen (noch bei PLINIUS: „in ollis luto circumlitis"); s. BLÜMNER: Terminologie und Technologie. Bd. 4, S. 477 u. 488. Leipzig 1887.

[11]) „Materia Medica, lib. 5, cap. 140. [12]) „Recepte", cap. 24.

[13]) Ebenda, cap. 271. [14]) Ebenda, cap. 123, 268.

wähnung tut; diese wird sicher nicht in Vergessenheit geraten sein, aber über sie und die Berichte obiger Stellen hinaus, — Historiker der Medizin wissen diese sicherlich zu ergänzen und zu vermehren —, war man, soweit die Literatur ersehen läßt, auch etwa 500 Jahre später nicht gekommen.

Nun könnte man allerdings noch an die Möglichkeit denken, und dieser scheint auch DIELS Raum zu geben[1]), daß sich der Alkohol zwar nirgends in der Literatur beschrieben fände, daß aber seine Darstellung, wenigstens die in kleinen Mengen, ein Geheimnis der ägyptischen Priester und ihrer späteren Nachfolger gebildet habe. Zugunsten einer solchen Vermutung, für die positive Anhaltspunkte bisher nicht vorliegen, würde es sprechen, wenn sich wenigstens das Vorhandensein und die Benützung geeigneter Apparate nachweisen ließe. Aber auch dies ist nicht der Fall[2]). Vor allem bleibt in dieser Hinsicht zu beachten, daß die uns erhaltenen griechischen Schriften der alexandrinischen Alchemisten zwar oft von der Destillation und der von ihr noch nicht streng getrennten Sublimation sprechen, aber stets nur von jener sehr hochsiedender anorganischer Substanzen, z. B. des Quecksilbers, der arsenigen Säure, des Schwefels, der Sulfide usf. Niemals ist hingegen, meines Erinnerns, von wirklicher Destillation eines organischen Stoffes die Rede, nicht einmal von der des Essigs, dessen Flüchtigkeit doch seit den ältesten Zeiten bekannt war, niemals selbst von der des Wassers; daher weiß über diese letztere ALEXANDER VON APHRODISIAS, der im 3. Jahrhunderte n. Chr. die Meteorologie des ARISTOTELES kommentierte, kaum mehr als sein Meister selbst; daher schreiben die alexandrinischen Chemiker und auch die griechischen Ärzte, z. B. noch im 6. Jahrhundert ALEXANDER VON TRALLES, wenn sie besonders reines Wasser verlangen, Quellwasser oder Regenwasser vor[3]); daher kennt noch der hochberühmte persisch-arabische Arzt ALI-BEN-ABBAS (gest. 994) nur das Auffangen der Wasserdämpfe in übergehängter, nachher auszupressender Wolle[4]); daher gilt noch in der um 975 verfaßten ersten persischen Pharmakologie des ABU-MANSUR Darstellung und Gebrauch des destillierten Wassers, das er Arrak (= Schweiß, Übergeschwitztes) benennt, für etwas sehr Neues[5]), und erst AVICENNA (gest. 1037) empfiehlt die „Sublimation und Destillation" zur Verbesserung schlechten Trinkwassers, sowie die Anwendung von destilliertem Wasser (neben Regenwasser) bei der Darstellung von Augen-

---

[1]) DIELS: 29.

[2]) Noch neuerdings sagt auch BLÜMNER, daß die Alten kein reines ätherisches Öl besaßen, „weil sie unser Destillations-Verfahren nicht kannten" (a. a. O., Bd. 1, S. 360; Leipzig 1912).

[3]) Ed. PUSCHMANN: Bd. 2, S. 8, 14 ff., 164 und öfters.

[4]) „Liber ad Almansorem", Buch 6, cap. 12; s. SUDHOFF im Arch. f. Gesch. d. Medicin. Bd. 4, S. 276.

[5]) Siehe meine „Abhandlungen und Vorträge". Bd. 1, S. 84, 85. Leipzig 1906.

salben[1]). Die Angaben über Destillation von Ölen im 6. Jahrhundert sind irrtümlich, denn nach einer Notiz, die FLÜCKIGER, der große Historiker der Pharmakologie, meiner „Geschichte des Zuckers" einfügte, als er deren Korrektur mitlas[2]), finden sich zwar in dem umfangreichen, gegen 540 geschriebenen medizinischen Sammelwerke des AETIOS aus Amida (in Kleinasien) die ältesten und ersten Hinweise auf die „Destillation" gewisser Öle, es handelt sich jedoch bei ihm nicht um wahre Destillation im heutigen Sinne, sondern um die „Destillatio per descensum", sog. absteigende Destillation: bei dieser benutzt man zwei miteinander verbundene und übereinander befestigte Gefäße, und wenn man das obere mit dem Rohmaterial füllt und es dann vorsichtig erwärmt, so wird der darzustellende Bestandteil ausgeschmolzen oder ergibt Dämpfe, die sich an den kälteren Teilen der Wände wieder niederschlagen, worauf dann die Schmelze oder das Kondensat in das kalte untere Gefäß abtropft, wörtlich „destillat", und sich dort ansammelt; noch heutzutage verwertet man mancherorts auf diesem primitiven Wege Schwefel, Antimonglanz u. dgl., und vermutlich geschah schon das Ausschmelzen des Knochenmarkes oder Fettes im Wasserbade, von dem DIOSKURIDES spricht[3]), auf solche, ursprünglich wohl der Küchenkunst entstammende Weise[4]).

Mit Recht bemerkt zwar DIELS[5]), daß über die Apparate der alexandrinischen Chemiker wenig Genaues bekannt ist, daß die überlieferten Zeichnungen bald schematisch und oberflächlich, bald kümmerlich und unzuverlässig sind, und daß man auch, allein auf die Dürftigkeit der Erklärungen oder auf das Stillschweigen der Erklärenden hin, keine zu bestimmten Schlüsse ziehen soll. Wenn aber sämtliche Texte, sowie sämtliche Beschreibungen und Abbildungen der Apparate ersehen lassen, daß diese ausschließlich zur Destillation hochsiedender Stoffe dienten, daß sie, mangels eigentlicher und ausreichender Kühlvorrichtungen, selbst für diese zumeist nur recht notdürftig brauchbar waren, daß hingegen der Möglichkeit einer Destillation von Substanzen niedrigen Siedepunktes niemals auch nur Erwähnung geschieht, dann scheint mir doch die Folgerung durchaus berechtigt, daß zur Destillation von Alkohol (Siedepunkt 78,3° C) derlei Apparate nicht benutzt wurden, und, als zu diesem Zwecke durchaus ungeeignet, auch gar nicht benutzt werden konnten. Letzteres fand ich auch bei den Versuchen bestätigt, über die ich

---

[1]) „Kanon der Medicin". Übers. des ANDREAS BELLUNENSIS (Venedig 1544): „sublimatio et destillatio aquas malas rectificat" (S. 40); „aquam sublimando distillare" (S. 74); „aqua destillationis" zu Augen-Collyrien (S. 564).

[2]) Geschichte des Zuckers. S. 71. Leipzig 1890.

[3]) Abhandlungen und Vorträge. Bd. 1, S. 72.

[4]) Noch um 1200 empfiehlt diese der Salernitaner JOHANNES PLATEARIUS mit den Worten „pinguedo in inferiorem ollam distillabit" (siehe die Werke des sog. jüngeren SERAPION: Venedig 1530, S. 172).

[5]) DIELS: 32, 35.

Herrn Geheimrat DIELS brieflich berichtete[1]; sollen solche einen Anhalt bieten, so müssen sie freilich meines Erachtens so angestellt werden, daß die Versuchsbedingungen tunlichst die nämlichen sind, die sich den Beschreibungen der griechischen Chemiker entnehmen lassen. Nun führt DIELS eine Vermutung BERTHELOTS an[2], der gemäß man mit dem griechischen Ambix „sans doute" auch destillierte Flüssigkeiten habe darstellen können, — vom Alkohol selbst ist aber dabei nicht die Rede[3] —, vorausgesetzt, daß man ganz langsam und bei mäßiger Wärme arbeitete, wobei nach DIELS etwa an das Wasserbad zu denken ist[4]; da ferner die Destillationsapparate bis gegen 1300 im wesentlichen den seitens der griechischen Chemiker beschriebenen und abgebildeten glichen, während man aus der Tatsache, daß der Alkohol spätestens gegen 1300 weiteren Kreisen bekannt wird, zu schließen hat, daß um diese Zeit Mittel und Wege gefunden waren, ihn auch mittels besagter Apparate in einiger Menge darzustellen, so folgert DIELS hieraus, „. . . daß es dann auch 1000 Jahre früher möglich war, . . . den Weg auszuprobieren, der zur Gewinnung des Weingeistes führte"[5]; endlich meint er, „es sei nicht abzusehen, warum man nicht, bei langsamem Feuer, mit einem solchen Apparate auch Weingeist destillieren konnte, . . . wenigstens in kleinen Mengen und aus alkoholreichen Weinen, . . . da es doch nur nötig war, die Rezipienten in ein Gefäß mit kaltem Wasser zu stellen und die Hälse . . . mit einem in kaltes Wasser getauchten Schwamm abzukühlen[6], sofern nicht etwa schon Serpentinen zur Benutzung kamen"[7]. Diese Vermutungen BERTHELOTS und DIELS, die laut Mitteilung des letzteren auch andere chemische Fachgenossen für zulässig erachten[8], enthalten nun freilich keine inneren Widersprüche; nicht solcher wegen sind sie daher abzulehnen, sondern weil sie sich in keiner Weise mit der oben aufgestellten Forderung betreffs der Versuchsbedingungen vereinigen lassen. Aus den Schriften der griechischen Chemiker ist eben nirgends zu ersehen, daß sie organische Stoffe (die sie überhaupt nicht untersuchten) durch Destillation dargestellt oder gereinigt, daß sie sich dieserhalb des Wasserbades bedient und die Rezipienten gekühlt hätten usw.; ZOSIMOS kennt allerdings, wie DIELS anführt, eine Kühlung, aber er kühlt nur den Deckel, an dem sich das aus Goldamalgam sublimierende Quecksilber ansetzen soll, mittels nasser Schwämme, — das nämliche tut übrigens bereits DIOSKURIDES bei der Sublimation des Rußes[9] —, ferner läßt der „Papyrus Holmiensis" (3. Jahrhundert) den Boden eines Topfes voll heißer Farb-

---

1) DIELS: 31; ausführen ließ ich sie seinerzeit durch H. SIBER, der ein höchst zuverlässiger Chemiker und ein sehr geschickter Glasbläser war.
2) DIELS: 30. 3) Dies bestätigt auch Prof. RUSKA (a. a. O.).
4) DIELS: 30. 5) Ebenda 32. 6) Ebenda 34.
7) Ebenda 34, 35. 8) Ebenda 34.
9) Abhandlungen und Vorträge. Bd. 1, S. 65.

brühe von außen mit kaltem Wasser bespritzen, und endlich scheint man auch Zinnober und andere Stoffe an (nicht in) einer Art Kühlschlangen niedergeschlagen zu haben[1]). Aus derlei Anfängen mögen sich, wie ich schon vor Jahren an anderer Stelle ausführte[2]), die neueren Destillationsvorrichtungen entwickelt haben; keine Berechtigung besteht aber, die Ergebnisse dieses Vorgangs vorwegzunehmen und den alten Apparaten Leistungen zuzuschreiben, die erst mit Hilfe der neueren möglich geworden sind, wobei man jene in einer Weise gestalten und handhaben lassen muß, für die sich Analogien z. T. erst in Schriften bieten, wie in denen der Araber und ihrer Übersetzer (12. bis 14. Jahrhundert), des ARNALDUS VON VILLANOVA (13. Jahrhundert) usw.

Wenn es erst feststeht, daß ein Rohstoff seine Eigenschaften dem Gehalt an einer gewissen Substanz verdankt, und wenn ferner auch deren Eigenschaften bereits bekannt sind, dann freilich fällt es dem Chemiker nicht schwer, den rückschauenden Propheten zu spielen und anzugeben, welche Wege überhaupt und welche mit Hilfe bestimmter Apparate schon früher zur Abscheidung fraglicher Substanz hätten führen können; weiß er also etwa bereits, daß der wesentliche Bestandteil der Chinarinde das Chinin ist und daß man dieses der Rinde z. B. durch saures Wasser entziehen, es durch Kalkmilch fällen und aus Weingeist umkrystallisieren kann, dann wird er mit Leichtigkeit zu sagen vermögen, wie seine Darstellung auch schon mit den zur Zeit des Bekanntwerdens der Chinarinde im 17. Jahrhundert gebräuchlichen Mitteln ausführbar gewesen wäre und wird sich vielleicht darüber wundern, daß die Ausarbeitung eines so einfachen Verfahrens erst dem 19. Jahrhundert vorbehalten blieb. Derlei Beispiele ließen sich in großer Zahl aus dem Gebiete der Pharmakologie, der Chemie oder der Medizin anführen, ebenso aber auch aus dem der Technik und der Physik: das Altertum kannte sowohl die Feuerspritze als auch den (an der Wasserorgel angebrachten) Windkessel, aber ihre Vereinigung wurde nach GERLAND erst 1655 vollzogen[3]); ROGER BACON bespricht im 13. Jahrhundert die vergrößernde Wirkung der Glaslinsen und erwartet von ihrer Vereinigung besondere Erfolge, doch erwähnt er die Brille nicht, die Brillenmacher hinwiederum arbeiten etwa drei Jahrhunderte lang fortwährend mit hohlen und erhabenen Linsen, bevor gegen 1600 das Fernrohr und gegen 1618 das Mikroskop zustande kommt[4]); ein Forscher wie BOYLE (1626

---

[1]) Das kalte Wasser floß durch sie, so wie durch die Schlangen der Badeöfen, von denen SENECA in den „Quaestiones naturales" (III, 24, 2) berichtet; s. DIELS: Vorsokratiker. Bd. 2, S. 211. Berlin 1912. In solchen Schlangen hätte man auch (des Verstopfens wegen) Sublimate von Zinnober, arseniger Säure od. dgl. überhaupt nicht auffangen, und sie aus ihnen, ohne jene zu zerschlagen, nicht entfernen können.

[2]) Abhandlungen und Vorträge. Bd. 1, S. 71.

[3]) GERLAND: Geschichte der Physik. S. 107, 109, 501. München 1913.

[4]) Ebenda S. 201, 353 ff., 161.

bis 1691) beobachtet zwar die Gewichtszunahme der Metalle bei der Oxydation und sieht aus dem Wasser unter der Luftpumpe Blasen entweichen, erkennt aber weder im ersteren Falle die Rolle der Luft, noch im letzteren die der Verdampfung, glaubt vielmehr, das Wasser habe sich in Luft verwandelt[1]) und überläßt die Ermittlung der Wahrheit dem kommenden Jahrhundert; die Glasglocken der Luftpumpe mit ihrem unteren Rande luftdicht anzukitten, empfiehlt erst um 1660 ein Mitglied der „Accademia del Cimento"[2]), das in die Thermometer und Barometer zu füllende Quecksilber vorher durch Destillation zu reinigen, erst 1665 SCHWARZBRÜCK[3]); daß Schwefel beim Reiben elektrische Funken gibt, bemerkt erst 1671 LEIBNIZ an einer ihm von GUERICKE gesandten Kugel[4]), erst 1714 findet FAHRENHEIT, daß auch andere Flüssigkeiten als Wasser einen festen Siedepunkt zeigen[5]), und erst um 1770 fängt PRIESTLEY Gase statt über Wasser über Quecksilber auf und ermöglicht so ihre nähere Untersuchung[6]). Jedem solchen Fortschritte gegenüber kann man an und für sich behaupten, daß er auch schon in bedeutend früherer Zeit möglich gewesen wäre, und daß nicht abzusehen sei, weshalb er, bei Anwendung der geeigneten Mittel, nicht schon weit eher hätte erzielt werden können. Aber gerade die Regelmäßigkeit dieses Zutreffens bezeugt, daß auf dem Gebiete der Naturwissenschaften allgemeine Überlegungen solcher Art nicht beweiskräftig sind, daher den Ergebnissen der auf den Einzelgebieten tätigen Forschung nicht vorzugreifen vermögen. Nach GERLAND lehrt die Geschichte der Physik, „daß die einfachsten Einrichtungen der Apparate und Maschinen, die uns daher am nächsten zu liegen scheinen, meist verhältnismäßig spät zur Verwendung kamen, . . . daß ihnen, je einfacher sie sind, eine um so längere Entwicklungsgeschichte zugeschrieben werden muß"[7]). Auch auf chemischem Gebiete gilt dieser Satz; wie die Geschichte der mineralischen und organischen Säuren, der Gase und Edelgase, der Alkaloide usw. ersehen läßt, reifen eben Erkenntnis und Anwendung der wahrhaft „geeigneten Mittel" erst als Spätfrüchte andauernder Arbeit, mögen sie nun beharrlicher Bemühung, plötzlicher Eingebung, oder reinem Zufalle zu verdanken sein. Für die Methoden, die zur Darstellung des Alkohols führten, darf daher ein analoger Entwicklungsgang vorausgesetzt werden. Nicht dafür spricht die Wahrscheinlichkeit, daß man gegen 1300 Mittel und Wege gefunden habe, um Alkohol auch mittels der alten Apparate der griechischen Chemiker zu gewinnen, sondern dafür, daß die, eine Isolierung der „Kräfte" von Heil- und Nahrungsmitteln Anstrebenden, im Laufe ihrer Versuche allmählich lernten, jene zu solchem Zwecke untauglichen Vorrichtungen durch geeignete und verbesserte neue zu ersetzen; (daß manche gegen 1300 vollendete Handschriften, wie die von BERTHELOT angeführten der

[1]) Ebenda S. 471, 490. [2]) Ebenda S. 517. [3]) Ebenda S. 619. [4]) Ebenda S. 507. [5]) Ebenda S. 621. [6]) Ebenda S. 723. [7]) Ebenda S. 102, 109.

Pariser Bibliothek, fortfahren, die altbekannten abzubilden, erklärt sich, wie ich schon bei früherem Anlasse hervorhob, teils aus der Geheimhaltung der neuen, teils aus der Gewohnheit der Kopisten, die einmal überlieferten Vorlagen immer wieder und meistens in fortschreitend verschlechterter Weise abzumalen, welche Erscheinung auch in der Geschichte der medizinischen Illustration wohlbekannt ist).

Einiges Weitere, auf diesen Punkt Bezügliche, wird noch im folgenden Abschnitte anzuführen sein, zum Beschlusse des Vorliegenden mag aber noch eine lehrreiche Parallele Erwähnung finden: In dem von DAMASCIUS etwa um 525 n. Chr. verfaßten „Leben des ISIDORUS" wird erzählt[1]), daß unterhalb des Apollon-Tempels zu Hierapolis in Phrygien eine von entsetzlichen Dünsten erfüllte Grotte gelegen sei, in der alle, die sie betreten, den Tod finden, es sei denn, daß sie zu den „Eingeweihten" gehören; allein ASKLEPIODOTOS sei einst in sie vorgedrungen, indem er sein Gewand in mehrfachem Bausche um das Haupt wand und so einen Vorrat an atembarer Luft mit sich nahm, und später habe er dann die Kunst erfunden, eine der tödlichen Luft ähnliche aus verschiedenen Arten Luft zusammenzumischen (*ἐκ διαφόρων εἰδῶν κατασκευασάμενος*). Wer diesen Bericht dahin deuten wollte, daß ASKLEPIODOTOS bereits die Natur verschiedener Luftarten erkannt und etwa verstanden habe, die Kohlensäure oder das Grubengas (Methan) abzuscheiden und nach wechselnden Verhältnissen mit atmosphärischer Luft zu vermengen, dürfte schwerlich auf Zustimmung seitens der Chemiker zu rechnen haben; aus analogen Gründen können diese aber auch der Auslegung der Stelle bei HIPPOLYTOS nicht zustimmen, sondern nur anerkennen, daß deren Auffindung durch DIELS äußerst merkwürdig und höchst überraschend ist und daß sie zeigt, wie die Kenntnis von der Brennbarkeit der Weindünste zwar nicht durch „alexandrinischen Priestertrug" entdeckt[2]), wohl aber durch ihn ausgenützt und vermutlich mit auf diesem Wege der Nachwelt überliefert wurde, der sie als Grundlage später zu vollziehender Entwicklungen diente.

III.

An meiner Behauptung, daß auch die Syrier und Araber, als die Schüler der alexandrinischen Chemiker, den Alkohol ebensowenig kannten wie diese selbst, besteht z. Zt. wohl kein Zweifel mehr, und die entgegengesetzten Annahmen, die noch HOEFER, KOPP und BERTHELOT teilten, sind als irrtümlich endgültig fallen zu lassen; betreffs BERTHELOTS ist dabei zu bemerken, daß er zwar an einer Stelle ausdrücklich zugibt, in den Schriften der Araber, soweit sie ihm in zuverlässigen lateinischen Übersetzungen vorlagen, keine Erwähnung des Alkohols gefunden zu

[1]) „Vita Isidori", abgedruckt als Anhang zu DIOGENES LAERTIOS, ed. COBET: S. 133. Paris 1850.

[2]) DIELS: 29, 35.

haben[1]), an anderen hingegen seine Ansicht, die Araber hätten in Mesopotamien und Spanien u. a. auch den Alkohol entdeckt, aufrecht erhält[2]) und voraussetzt, daß diese Entdeckung „à travers l'orient arabe", d. h. auf dem Wege über den arabischen Orient, zur Kenntnis des sog. MARCUS GRAECUS oder seiner Gewährsmänner gelangt sei, während hinwiederum ARNALDUS VON VILLANOVA sie spanisch-arabischen Quellen entlehnt habe (emprunté aux Arabes[3]). Wie mir jedoch auch neuerdings ausgezeichnete Kenner der orientalischen Literatur, die Herren Geheimrat Prof. Dr. E. WIEDEMANN, Erlangen, Prof. Dr. G. JACOB, Kiel, Prof. Dr. J. RUSKA, Heidelberg, zu bestätigen die Güte hatten, und wie ebenso aus Herrn Dr. P. RICHTERS reichhaltiger Arbeit „Beiträge zur Geschichte der alkoholhaltigen Getränke bei den orientalischen Völkern und des Alkohols" hervorgeht[4]), ergeben indessen in solcher Hinsicht auch die bisher durchforschten arabischen Originalschriften nicht den allergeringsten Anhaltspunkt. Selbst in jenen spätester Zeit sucht man da, wo sie ausführlich, sei es vom Wein, sei es von der Destillation sprechen, vergeblich nach einer Erwähnung, oder auch nur Andeutung des Alkohols, ferner sind zwar die Namen „rûh" = Geist oder „åraq" = Schweiß altarabisch, dagegen gehören „rûh al-hamr" = Geist des Weines, „rûh al-åraq" = Geist des Schweißes, „rûh al-åraqi" = schweißiger Geist u. dgl., erst der nachmittelalterlichen oder ganz modernen Zeit an[5]). Durchaus analog liegen die Dinge betreffs der Syrier. Unzutreffend ist namentlich auch die Behauptung, die spätgriechischen sog. „Geoponika", d. s. landwirtschaftliche Schriften, die ursprünglich vieles auch aus syrischen Quellen geschöpft haben sollen, uns aber nur in vielfach entstellter (zuletzt vielleicht erst im 10. oder 11. Jahrhunderte umgearbeiteter) Form zugekommen sind, gedächten des Alkohols; sie stützt sich vermutlich auf einen einzigen Satz, der wörtlich lautet: „Trunken macht

[1]) La chimie au moyen âge. Tome 2, p. 139. Paris 1893. Weiterhin zitiert als „Mâ". Wie eine Korrespondenz mit Herrn Geh.-Rat DIELS ergab, sind bei manchen Exemplaren dieses Werkes im Pariser Original-Einbande die Titelblätter und daher die Bandzahlen vertauscht!

[2]) Les origines de l'alchimie. S. 209. Paris 1885. — So auch in „La synthèse chimique", S. 133 (Paris 1897): „l'alcool extrait du vin par les Arabes".

[3]) „Mâ". Bd. 2, S. 94. Diese Stelle ist ganz eindeutig, daher sagt auch DIELS (S. 18), BERTHELOT zufolge habe MARCUS GRAECUS seine Kenntnis aus arabischen Schriften geschöpft.

[4]) Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik. Bd. 4, S. 429. Leipzig 1913.

[5]) Brief Prof. JACOBS vom 29. April 1910; RICHTER: A. a. O., S. 442 ff., 451. Meine Annahme, Arrak sei = al rak, welches Wort ich neben al arrak anführte (Abhandlungen und Vorträge. Bd. 2, S. 215), beruht auf irrtümlicher Lesung einer mir gemachten Angabe, und ist falsch. Nach RICHTERS Ansicht (a. a. O., S. 452) bezeichnet „åraq" vorzugsweise einen gleich ursprünglich flüssig und daher sichtbar (als Schweiß, Feuchtigkeit, Saft . . .) ausgeschiedenen „Geist", hingegen „rûh" einen nicht sichtbaren (dunstartigen), so daß αἰθάλη und sudor nicht völlig dem åraq entsprächen.

erstens der Wein und zweitens, so sonderlich es zu hören ist, das Wasser"; RICHTER, der diese Stelle ebenfalls anführt[1]), spricht ihr jede Beweiskraft ab, wenngleich sie nicht der Eigentümlichkeit entbehre, doch kommt ihr meines Erachtens auch letztere nicht zu, denn das ,,trunken machende Wasser" ist nichts weiter als eine wörtliche Entlehnung aus PLINIUS[2]), der mit dieser Redensart das Bier der Gallier und Celtiberer charakterisiert. Auch die arabische Bearbeitung der ,,Geoponika", die sehr ausführlich vom Wein handelt, verrät nach Herrn Prof. Dr. RUSKA keinerlei Kenntnis vom Alkohol. Einer der hervorragendsten Erforscher der naturwissenschaftlichen syrischen, aramäischen, und hebräischen Literatur, Herr Dr. I. LOEW in Szegedin, hatte ebenfalls die Freundlichkeit, mir in einem Briefe vom 3. September 1913 zu bestätigen, daß keines der ihm in diesen Sprachen bekannten alten Werke aus der hier in Rede stehenden Zeit irgendwelchen Anhaltspunkt für eine Bekanntschaft mit dem Alkohol liefere; betreffs der armenischen Literatur beweist das nämliche das große medizinische Kompendium des MECHITHAR ,,Trost bei Fiebern" von 1184[3]), betreffs der persischen auch noch FONAHNS Werk ,,Zur Quellenkunde der persischen Medizin"[4]).

In der Annahme des ,,Weges über die Araber" scheint BERTHELOT besonders noch ein Umstand bestärkt zu haben, dessen auch DIELS, freilich in ganz anders kritischer Weise, gedenkt: auch betreffs des MARCUS GRAECUS, so meint dieser, wäre der Weg über die Araber vorauszusetzen, eine arabische vermittelnde Quelle als nächstliegend anzusehen und die arabische Entdeckung mit dem bisher benutzten Material nicht zu widerlegen[5]), wenn auf das Vorkommen des Wortes ,,alembicus" Gewicht zu legen ist. Das ist aber durchaus nicht der Fall, vielmehr war dieser Ausdruck den okzidentalischen Schriftstellern bereits im 12. Jahrhundert wohlbekannt, und im 13. gebraucht ihn daher z. B. ALBERTUS MAGNUS (1193—1280) schon ohne jede weitere Erklärung[6]); eine solche steht jedoch noch in der Ausgabe, die GERHARD VON CREMONA (1114—1187) von den (apokryphen!) Werken des sog. jüngeren SERAPION (Johannis filii Serapionis), eines vermeintlich gegen 1100 lebenden berühmten arabischen Arztes, in vorgeblicher lateinischer Übersetzung veranstaltete, denn in der Zusammenstellung der termini technici heißt es[7]): ,,alembicum: coopertorium instrumentum aquae rosae", ,,ein

[1]) A. a. O., S. 453.

[2]) Lib. 22, cap. 164; lib. 14, cap. 149; siehe meinen Aufsatz in der Chemiker-Zeit. 1913, S. 1.

[3]) Übers. SEIDEL: Leipzig 1908. [4]) Leipzig 1910. [5]) DIELS: 18, 19, 21.

[6]) KOPP zitiert zwei Stellen (Beiträge zur Geschichte der Chemie. S. 238. Braunschweig 1869), deren eine die Destillation im Wasserbade betrifft. In dem großen Werke über die Pflanzen (,,De vegetabilibus") erwähnt ALBERTUS MAGNUS, daß die Farbstoffe der Blumen nicht ,,per sublimationem et destillationem" zu isolieren sind (ed. MEYER-JESSEN: S. 162. Berlin 1867).

[7]) Venetianische Ausgabe von 1530, S. 86.

Deckel (Hut) zur Darstellung des Rosenwassers". Hier ist also charakteristischerweise der Ambix noch ganz nach ursprünglicher Art ein hohles Gefäß, etwa von der Gestalt eines Trichters oder Hutes (pileus), der (mit der Spitze nach oben) aufgesetzt wird und an dessen Innenfläche sich die emporsteigenden Dämpfe kondensieren; dieser alten Anschauung gemäß erklärt auch noch das um 1270 begonnene Glossarium „Synonyma Medicinae" des SIMON JANUENSIS, sowie das ihm als Kommentar dienende vergleichende Wörterbuch „Opus Pandectarum" des MATTHAEUS SYLVATICUS (verfaßt um 1325?), man verfertige das Rosenwasser und Rosenöl entweder durch Infusion oder durch Sublimation[1]), und „Alembich"[2]) sei der oben befindliche Deckel (superius coopertorium) des Gefäßes (vasis), in dem man Rosenwasser und anderes dergleichen destilliere (ad distillandum), — während es ebenda in neuerem Sinne bereits heißt: „alembicum" ist das Gefäß zum Destillieren (vas destillatorium), in dem man das Rosenwasser macht[3]). Das Wort alembicus = al ambix (d. i. das griechische Ambix[4]) mit dem arabischen Artikel al) ist nun fraglos der Sprache der Araber entlehnt, bei denen es aber, als ihr Einfluß auf den Okzident begann, nur die nämliche, ganz allgemeine Bedeutung besaß, wie schon bei den griechischen Chemikern Alexandrias. Unmittelbar von diesen griechischen Lehrmeistern, oder mittelbar von ihren syrischen Schülern, erlernten die Araber, soweit sich zur Zeit übersehen läßt, sowohl die eigentliche Destillation, als auch die schon oben erwähnte „destillatio per descensum". Im Besitze beider Verfahren schildert sie noch PLATEARIUS in seiner um 1150 verfaßten, hochberühmten, die Schule von Salerno schon im Vollbesitz der arabischen Errungenschaften zeigenden Schrift „Circa instans": die Öle von Juniperus und Spica z. B. werden durch absteigende Destillation dargestellt[5]), „wie es, nach Bericht, die Sarazenen machen, wobei sich das Öl in das untere Gefäß ergießt (oleum emanat ad inferiorem ollam)"[6]), das Rosenwasser hingegen durch eigentliche Destillation. Wo, wann und durch wen diese Gewinnung des Rosenwassers, d. h. eines mehr oder weniger Rosenöl enthaltenden Wassers, zuerst ausgeführt wurde, läßt sich bisher nicht bestimmt angeben; bei

---

1) Beide Werke zusammen gedruckt von SIMON BIVILAQUA, Venedig, 1512, S. 117.

2) Man beachte diese altertümliche Form! 3) A. a. O., S. 12.

4) Nach DIELS (33 ff.) ist *βῖκος* (schlechtere Orthographie *βῦκος*) oder *βῆκος* ein altjonisches, wohl dem Phönizischen entstammendes Wort; *ἄμβιξ* und *ἄμβικος* (bei POSIDONIUS und ATHENAEUS) ist ein Kolben, ein *βῖκος* mit langem Halse, vielleicht auch ein Doppelgefäß *ἀμφίβικος* (alexandrinische Aussprache *ἀμβίβικος*?), gleich dem bei ZOSIMOS *ἀρσενοθῆλυ* (mannweiblich) Genannten, bei dem das eine Gefäß mit dem Halse in das zweite eingepaßt war. Es gab auch Kolben mit zwei und drei Hälsen, *δίβικος, τρίβικος*.

5) „Circa instans", beigedruckt den Werken SERAPIONS, a. a. O., S. 200, 208.

6) Ebenda 208.

den späteren griechischen Chemikern und Ärzten ist sie nicht nachweisbar, die Wahrscheinlichkeit spricht also entweder für eine Erfindung der Araber, oder doch dafür, daß diese das neue, etwa syrische Verfahren, sehr frühzeitig aufnahmen und verbreiteten; nach PLATEARIUS bringt man am besten die frühmorgens gesammelten Rosenblätter in das „vas duplex" (d. h. in das Wasserbad, das er u. a. auch zum Lösen von Galbanumharz empfiehlt[1]) und „entlockt ihm das durch die Wärme ausgetriebene (wörtlich: das ausgekochte) Rosenwasser (et excoctam aquam rosaceam eliciunt)", das so in ausgezeichneter und besonders aromatischer Beschaffenheit entsteht[2]). Über die Kunst des „Entlockens" selbst wird bei PLATEARIUS nichts mitgeteilt, auch wird sie bei ihm auf andere, ausdrücklich als flüchtig, verdampfbar, oder flüchtig und brennbar bezeichnete Substanzen nicht angewandt, z. B. nicht auf Essig[3]), Terpentinöl (terbentina)[4]), Erdöl (Petroleum)[5]) u. dgl. mehr; genauen Unterricht über sie gewähren dagegen die Werke der Araber selbst, u. a. das „Buch der Landwirtschaft" des IBN-AL-AWAM (verfaßt in Sevilla um 1150)[6]), die „Enzyklopädie der Kräfte der Heil- und Nahrungsmittel" des IBN BEITHAR aus Malaga (verfaßt um 1250)[7]) und die „Kosmographie" des Damasceners DIMESCHKI (1256—1327)[8]), um so mehr als diese Autoren fast allein aus den Schriften ihrer um mehrere Jahrhunderte älteren Vorgänger schöpfen, vor allem aus denen des RAZI (850—923 oder 932) und des EZZAHRAWI, der nach LECLERC[9]) identisch ist mit dem hochberühmten spanisch-arabischen Arzte ABULCASIS (912—1013 ?). Aus den angeführten Stellen dieser Bücher ergibt sich folgendes: die Gefäße, in die man die Rosen füllte, waren ursprünglich eine Art Muffeln oder Rohre (bei DIMESCHKI al atal = Aludel), aus „Stein", gebrannter Erde, Blei (nach DIMESCHKI mit einem Tonmantel umgeben) u. dgl., später aber „Kürbisse" und „Gurken" genannte Ballons aus sorgfältig glasierter Tonerde oder Glas, von oft erheblichen Abmessungen; man baute sie in größerer Zahl, selbst zu 25 bis 60, sternförmig verteilt und in mehreren Stockwerken angeordnet, in zweckmäßig errichtete Öfen ein und erhitzte entweder durch freies Feuer oder besser im Wasserbade; auf die Ballons setzte man den „Alambich" genannten Deckel, den einige mehr hoch, andere mehr breit und niedrig gestalteten; an seiner Innenseite besaß er eine rings um den untern Rand laufende Rinne, in der sich die niedergeschlagene Flüssigkeit sammelte und durch ein rundes

---

1) Ebenda 199. 2) Ebenda 207. 3) Ebenda 189, 192.

4) Ebenda 190, 211; es dient zur Verfälschung des echten Balsams und diese wird u. a. auch durch Ermittlung des spezifischen Gewichtes nachgewiesen (S. 190).

5) Ebenda, 206.

6) Übers. CLÉMENT-MULLET (Bd. 2, S. 380 ff., Paris 1864); oft unzuverlässig.

7) Übers. SONTHEIMER (Bd. 2, S. 482, 689, Stuttgart 1840); sehr oft fehlerhaft.

8) Übers. MEHREN (S. 264 ff., Kopenhagen 1874).

9) Histoire de la médicine arabe. Tome 2, p. 437. Paris 1876; oft unzuverlässig.

Loch floß sie in darunter angebrachte kleinere Ballons oder Auffangsgefäße (Rezipienten) ab; wenn alles richtig vorgesehen und die Dichtung der sämtlichen, genauestens ineinander passenden Teile (mit Ton, Kitt, Leinen) sorgfältigst ausgeführt ist, springen die Gefäße nicht und man erhält ausgezeichnetes Rosenwasser von reinstem Aroma.

Die vorstehende ausführliche Erörterung der Gewinnung des Rosenwassers rechtfertigt sich durch den Umstand, daß sichtlich sie und daß die ihr dienlichen Apparate es waren, von denen ausgehend sich die Darstellung des Alkohols entwickelte; denn daß dieser letzteren die Destillation des Rosenwassers, — anscheinend die älteste aller überhaupt ausgeführten —, zum Vorbilde diente, versichern übereinstimmend die frühesten der einschlägigen Schriften, auf die sogleich noch näher zurückzukommen sein wird: so sagt der vielleicht noch dem 12. Jahrhundert angehörige Kodex von St. Gimignano[1]) „aqua ardens ad modum aquae rosae sic fit" (Weingeist macht man nach Art des Rosenwassers wie folgt), THADDÄUS FLORENTINUS (= THADDEO ALDEROTTI, 1223 bis 1303) schreibt eine Gurke mit Ambix vor „wie zur Destillation des Rosenwassers", und VITALIS DE FURNO (gest. 1327) destilliert Weingeist „sic fit aqua rosacea" (so wie man Rosenwasser bereitet). Aber schon ABULCASIS (912—1013 ?) bemerkt im „Servitor"[2]), daß man das sog. Campherwasser, sowie den Essig, aus einem gläsernen oder glasierten Gefäß (vas distillatorium ex vitreo vel ex terrà vitreata) im Athanor (al tannur = der Ofen) ganz so wie das bei vielen Völkern bekannte Rosenwasser „per sublimationem" destilliere, und auch das sog. „Ziegelöl" ganz so wie das Rosenwasser darstelle, nämlich durch Erhitzen von Öl mit Ziegelbrocken, in den aus der „ars alchimiae" bekannten „cucurbitae" (Gurken) oder „ventres" (Bäuchen, bauchigen Gefäßen), die einen geeigneten Deckel (coopertorium idoneum) mit einer Ablaufschnauze, wörtlich Nase (cum nasu), besitzen[3]); desgleichen destilliert man nach einer von DIMESCHKI benützten Quelle auch das leicht flüssige Erdöl „so wie Rosenwasser"[4]). Wer immer also zuerst auf den Gedanken gekommen sein mag, auch dem Weine seine Kräfte zu „entlocken", der dürfte hiernach zuvörderst versucht haben, ihn mit Hilfe der seit langer Zeit benutzten Rosenwasser-Geräte zu verwirklichen; dabei mußte er aber auf ein bedeutendes Hindernis stoßen, denn gleich den alten griechischen besaßen auch die arabischen Apparate, wie die obigen Beschreibungen klar ersehen lassen, keinerlei eigentliche Kühlvorrichtung. Zur Abscheidung einer Substanz vom niedrigen Siede-

[1]) RICHTER: A. a. O., S. 444.

[2]) Übers. des SIMON JANUENSIS in „MESUE Opera" (Venedig 1570), S. 281, 283, 117. Die früher an der Echtheit des „Servitor" erhobenen Zweifel scheinen unberechtigt zu sein.

[3]) Ebenda, S. 282.

[4]) Übers. MEHREN, S. 58.

punkt des Alkohols[1]) waren sie daher ganz ungeeignet, zur Erkenntnis aber, daß eine solche mit den Dämpfen entwich, konnten sie sehr wohl führen und demgemäß Anlaß geben, für gründlichere Abkühlung zu sorgen; als nächstliegende Methode hierfür bot sich die schon dem DIOSKURIDES geläufige mittels nasser Schwämme oder dergleichen; und tatsächlich sagt der Arzt MICHAEL SAVONAROLA (der Großvater des unglücklichen Reformators), der zu Beginn des 15. Jahrhunderts die Kunst der Weingeistbereitung beschrieb, daß die „Alten", auf deren Verdienste er die „Neuen" (Moderni) mit Vorliebe hinweist, den Alembix (alembicum, capellum = Hut, Helm), den sie recht breit und groß gestalteten, in Tücher einzuhüllen pflegten (involare), die sie reichlich mit kaltem Wasser tränkten[2]); dieses Verfahren gibt uns einen Begriff vom ersten Anfange der Alkoholgewinnung, die sich in ihrer weiteren Entwicklung, von da an bis auf unsere Tage, stets innig an jene der Kühlung gebunden zeigt, und deren Produkt, solange sie auf jener untersten Stufe stehen blieb, nur ein an Alkohol armes, an Wasser dagegen reiches Destillat sein konnte, also ein verhältnismäßig dünner Weingeist. Die Berichte, die allein von einem solchen sprechen, werden wir daher als jene anzuerkennen haben, die noch den ursprünglichen Sachverhalt widerspiegeln.

IV.

Diesen Betrachtungen gemäß gebührt der Anspruch auf den Rang des „ältesten Dokumentes" fraglos noch dem auf das 11. Jahrhundert zurückweisenden Zusatze, der sich in der sog. „Mappae clavicula", und zwar nur im WAYschen Manuskript des 12. Jahrhundertes vorfindet, während er in der Schlettstädter Handschrift des 10. Jahrhundertes fehlt. Er bildet einen Nachtrag zum (verstümmelten) Kapitel 212 des Werkes, ist dort in Geheimschrift, in Gestalt eines Kryptogrammes, enthalten, das BERTHELOT zuerst erkannte und entzifferte, und lautet: „Reiner, stärkster Wein mit dem dritten Teil Salz vermischt[3]) und in den zu diesem Vorhaben dienlichen Gefäßen erhitzt (in eius negotii vasis cocta, wörtlich: gekocht), ergibt ein Wasser, das angezündet eine Flamme entwickelt, den Stoff (materiam) aber unverbrannt läßt". — Hiernach darf man vermuten, daß jemand, dem die Tatsache der Entwicklung brennbarer Dünste aus heißem Wein, und zwar besonders aus mit Salz versetztem, bekannt war, sich die Frage vorlegte, ob man wohl aus der salzigen Lösung irgend etwas nach Art des Rosenwassers „auskochen" könne („aqua excocta" sagt auch die oben angeführte, um 1150 ver-

---

1) Reiner Alkohol siedet bei 78,3° C, dagegen z. B. reines Geraniol, der Hauptbestandteil des Rosenöles, erst bei 230° C; mit Wasserdämpfen sind beide leicht flüchtig.

2) De arte confectionis aquae vitae (gedruckt bei KOBIAN in Hagenau, 1532), S. 14, 6.

3) DIELS: 16, 17; BERTHELOT übersetzte irrtümlich „mit drei Teilen".

faßte Schrift des PLATEARIUS), daß er aus seinen Versuchen schloß, es entweiche wirklich eine flüchtige charakteristische Substanz mit den Dämpfen, und daß er sich daher bemühte, sie aus ihnen, unter Anwendung altbekannter primitiver Mittel, durch bessere Kühlung niederzuschlagen. Das Ergebnis konnte nur ein noch stark wasserhaltiger Weingeist sein; beim Anzünden eines in ihn getauchten Linnens (der „materia", die der nur merkwürdig flüchtig beschriebene Versuch erwähnt), entstand demgemäß zwar eine Flamme, aber die vom restlichen Wasser durchfeuchtete Leinwand blieb unverändert zurück. Immerhin mußte jedoch ein „Wasser", das „Feuer" fing und brannte, — völlig zuwider dem uralten Dogma vom absoluten Gegensatze dieser Elemente —, den Zeitgenossen als etwas Zauberhaftes, wenn nicht Teuflisches erscheinen, und im Besitze eines solchen Präparates zu sein, war daher äußerst bedenklich und gefährlich; es ist deshalb durchaus begreiflich, daß der Verf. des WAYschen Manuskriptes die im 12. Jahrhundert offenbar noch sehr neue Entdeckung gleichfalls als Geheimnis bewahrt, den Fortschritt verschweigt, der das Gefäß erst „zu diesem Vorhaben dienlich" macht, und sie unter dem Schutze des irreführenden Titels in das entstellte Kapitel 212 der „Mappae clavicula" einschmuggelt, noch dazu in einer Geheimschrift, die nach DIELS in jenem Zeitalter erst selbst aus Byzanz auf irgendeinem „unterirdischen Wege" in das lateinische Abendland gedrungen war[1]). Man erinnere sich bei diesem Anlasse der ersten Nachrichten über das Schießpulver: auch diese tauchten unter dem Schleier tiefsten Geheimnisses und in Gestalt von Kryptogrammen auf, — der Grund ist der nämliche, denn auch das Pulver gilt für zauberisch und teuflisch, daher noch der sog. BERTHOLD SCHWARZ, der Erfinder des Schießens mit Pulver, von seinen mönchischen Genossen verleugnet, von der Kirche preisgegeben und als Werkzeug und Gehilfe des Satans hingestellt wird, der ihn schließlich auch geholt habe[2]).

Gleichfalls noch dem 12. Jahrhunderte soll ein Kodex der Bibliothek zu San Gimignano entstammen, auf dessen völlig in Vergessenheit geratene Erwähnung bei PUCCINOTTI[3]) hingewiesen zu haben, ein Verdienst Herrn Dr. P. RICHTERS ist[4]). Doch möchte ich nicht unerwähnt lassen, daß laut Mitteilungen, die mir der verstorbene Historiker der Medizin, Herr Prof. Dr. J. PAGEL, bei früherem Anlasse machte, PUCCINOTTI eine gewisse Vorliebe verrate, einheimischen Entdeckungen und Dokumenten ein möglichst hohes Alter zuzuschreiben und daß nach PAGELS Erinnerung der Alkohol bei den Salernitanern niemals erwähnt wird, während RICHTER bemerkt, daß fraglicher Kodex gerade über salernitanische Medizin handle; eine Nachprüfung wäre daher jedenfalls wünschenswert. Die Stelle des Kodex „Über das brennende Wasser, aqua ardens",

[1]) DIELS: 29. [2]) Vgl. Abhandlungen und Vorträge. Bd. 1, S. 173.
[3]) Storia della medicina. Bd. 2, (1), Dokument Nr. 64. Livorno 1855.
[4]) RICHTER, 444.

besagt im wesentlichen nachstehendes: Brennendes Wasser macht man nach Art des Rosenwassers wie folgt: Ein Pfund roten Wein, ein Pfund bestes, rotes afrikanisches Salz und gewöhnliches Kochsalz (salis communis cocti), nebst vier Drachmen Weinstein (tartari) bringe in eine Gurke (cucurbita), setze den Deckel auf (ventosa superponatur), und die wäßrige Flüssigkeit (aquositas) wird aus deren Schnauze (per nasum, wörtlich: aus deren Nase) abfließen (descendet); man fängt sie, fern von der Flamme, sogleich sorgfältig (adstricte) und ohne Verlust auf und bewahrt sie in einem fehlerlosen Glasgefäß (in vase vitreo non poroso) mit engem Hals, in den man 5 bis 6 Tropfen Öl oder 4 Drachmen Zucker bringt und es gut verschließt. — Der rote Wein gilt auch hier als besonders kräftig, ebenso wahrscheinlich das rote Salz; der Zusatz des Weinsteines wäre besonders beachtenswert, falls gebrannter Weinstein gemeint ist, d. i. kohlensaures Kalium, das entwässernd und den Weingeist verstärkend wirkt; der mit einer Schnauze versehene „Hut" wird hier „ventosa" genannt, d. i. eigentlich Schröpfkopf, vermutlich weil er auf die Dämpfe gleichsam ansaugend wirkt und sie in die Höhe zieht. Über Einrichtung und Wirkungsweise des Destillationsapparates fehlt, ebenso wie in der „Mappae clavicula", jede Angabe; während diese aber nicht mehr als die Existenz des brennenden Wassers verrät, erfahren wir hier bereits von seiner medizinischen Anwendung: wer es mit entsprechendem Erfolge erproben will (cum effectu; convenienter), der „lösche" darin drei Teile Schwefel (in ea exstinguet), lasse es mit Spezereien sanft aufwallen und deren „Kräfte" ausziehen (aqua leniter bullata cum speciebus . . . effectum contrahit), fertige so laxierende und harntreibende Mittel (aqua ydragoga) an usw.

In das 13. Jahrhundert zurück reicht ein Rezept, das sich im „Feuerbuche" des sog. Marcus Graecus findet[1]). Nach dem ältesten, gemäß Angabe Berthelots gegen 1300 vollendeten Pariser Manuskripte, lautet es: „Brennendes Wasser mache wie folgt: Nimm roten (nigrum, wörtlich schwarzen), dichten, alten Wein, versetze eine Quart mit 2 S. feinst gepulvertem lebendigem Schwefel, 1 oder 2 p. aus gutem Weißwein gewonnenen (extracti) Weinsteines und 2 S. gewöhnlichen groben Salzes (salis communis grossi), bringe dies alles in eine gut gedichtete Gurke (in cucurbita bene plumbata[2]), setze den Alembic auf (alembico superposito) und destilliere das brennende Wasser (distillabit aqua ardens), das Du in einem verschlossenen Glasgefäß aufbewahren mußt". Eine jüngere, in München befindliche, 1438 vollendete Handschrift enthält, nicht im Text, sondern unter Nachträgen, die sich auf Destillation beziehen (u. a. von Terpentinöl, das ebenfalls „aqua ardens" genannt

[1]) Vgl. Richter: 445 ff.

[2]) „Plumbata", meines Erachtens = „plombiert, gedichtet" (s. unten „juncturis bene lutatis"); schwerlich (nach Berthelot) bleiern, möglicherweise aber „verbleit, ausgebleit" oder „verzinnt" (Zinn = plumbum album, weißes Blei).

wird, von sog. Ziegelöl u. dgl.), die Vorschrift: „Wein, in einem Topf brennend (vinum in potto ardens), macht man wie folgt: Bringe in irgend einen Topf mit einem etwas hohen Hals (caput aliquantulum elevatum) und einem in der Mitte durchlochten Deckel (coperculo) besten roten oder weißen Wein, und wenn er heiß zu werden und zu kochen anfängt und aus dem Loche Dampf ausströmt und Du ein angezündetes Licht hinhältst, so gerät dieser Dampf sofort in Brand, und der dauert so lange, als die Ausströmung des Dampfes (vaporis egressio); und diese erfolgt ebenso mit brennendem Wasser (et est eadem cum aqua ardente)." BERTHELOTS Übersetzung „elle (la vapeur) est identique avec l'eau ardente" ist sichtlich unrichtig, denn das weibliche Wort „eadem" kann nicht auf das männliche „vapor" gehen, sondern nur auf das weibliche „egressio"; jedenfalls setzt also diese Stelle die Kenntnis des brennenden Wassers bereits voraus und in der Tat heißt es über dieses schon etwas vorher[1]: „Brennendes Wasser macht man wie folgt: Besten alten Wein, beliebiger Farbe, destilliere langsam (lento igne) in einer Gurke mit Ambix (alembico), deren Verbindungen gut gedichtet sind (juncturis bene lutatis), und was destilliert heißt aqua ardens." Seine Eigenschaft und Kraft wird erprobt wie folgt: „Tauchst Du ein Leinen hinein und zündest es an, so wird eine große Flamme aufschlagen, und wenn diese erlischt, bleibt das Leinen völlig unbeschädigt so zurück wie es vorher war; tauchst Du einen Finger hinein und zündest es an, so wird er wie eine Kerze brennen, aber ohne Verletzung (sine laesione[2]); hältst Du eine brennende Kerze in dieses Wasser hinein (sub ipsa aqua), so verlischt sie nicht. Merke, daß das Wasser, das zuerst ausgetrieben wird (egreditur), gut und brennbar ist, was aber zuletzt kommt, ist nicht brauchbar für die Medizin[3]; und das erste gibt auch ein treffliches Collyrium für gewisse Krankheiten (maculam et pannum) der Augen." — Die Vorschriften dieser Rezepte über das Destillationsgemisch und die Angaben über Eigenschaften und Anwendung des gewonnenen, noch stark wasserhaltigen Weingeistes, stehen denen der weiter oben angeführten Quellen nahe, gleich diesen bewahren aber auch sie völliges Stillschweigen über die technischen Einzelheiten.

Da SAVONAROLA in seinem, wie bereits früher erwähnt, zu Anfang des 15. Jahrhunderts abgefaßten Buche über den Weingeist wiederholt auf THADDÄUS FLORENTINUS (THADDEUS ALDEROTTI, 1223—1303) zu sprechen kommt[4], bei dem der Alkohol laut KOPP[5]) schon nach 1250 als wichtiges Heilmittel auftritt, und diesen in Bologna tätigen Arzt ganz außerordentlich rühmt (als „princeps", d. i. Fürst der Ärzte, als zweiten

[1]) Berichtigter und bereicherter Text nach RICHTER, S. 446.

[2]) Diesen Versuch vermochte Geh.-Rat KOBERT nicht auszuführen; es wäre jedenfalls starke Verbrennung zu gewärtigen gewesen.

[3]) BERTHELOTS Text sagt sinnwidrig „ist brauchbar".

[4]) A. a. O., Vorr. 3; S. 28, 34, 35.

[5]) Geschichte der Chemie. Bd. 4, S. 274. Braunschweig 1847.

AESKULAP usw.[1]), hielt ich es für wünschenswert, dessen Angaben über den Weingeist zum Vergleiche heranzuziehen. Seine von SAVONAROLA gepriesenen „Consilia", deren auch RICHTER gedenkt[2]), sind aber bisher ungedruckt, weshalb es nötig war, eine Photographie des in der Vatikanischen Bibliothek befindlichen Kodex (No. 2418, 156) zu beschaffen; für deren Erlangung bin ich Herrn Prof. Dr. VITTORIO VILLAVECCHIA in Rom zu ganz besonderem Danke verpflichtet, für die Ausarbeitung der Umschrift aber, — denn die Züge des 13. Jahrhundertes und die zahlreichen schwierigen Abkürzungen vermochte ich nicht genügend oder gar nicht zu entziffern —, Herrn Prof. Dr. BLOCH in Rostock, der diese Aufgabe auf Anregung seines Kollegen, Herrn Geheimrates Prof. Dr. R. KOBERT, freundlichst übernahm. Der vollständige Abdruck des Textes soll, seines Umfanges wegen, an anderem Orte erfolgen, im nachstehenden sei aber die Hauptstelle ausführlich wiedergegeben[3]) und einiges andere Wichtige im Auszuge. „Zur Gewinnung des aqua vitae, das mit anderem Namen auch aqua ardens genannt wird, lasse dir aus Kupfer zwei Gefäße machen. Das Erste gleiche einer Gurke mit Ambix (cucurbitae cum alembico) in der man Rosenwasser destilliert; es bilde jedoch einen einzigen Hohlraum (sit totum unum) und habe keine Röhre (canale) im Inneren; es habe eine Tülle (rostrum, wörtlich: Schnabel), und [in dieser] ganz oben ein fingerdickes Loch, durch das man einfüllt, was destilliert werden soll. Das Zweite gleiche einer Gurke ohne Ambix, sei zylindrisch (aequales per totum), und enthalte in sich eine geschlossene, schlangenförmige Röhre (canale conclusum serpentinum), die sich von oben bis unten durchschlängelt (serpente); die Schlange rage mit ihrem oberen Ende 3—4 Finger hoch oben aus dem Gefäße heraus, und mit ihrem unteren (cauda = Schweif) um ebensoviel unten; sie sei mit dem Gefäße sorgfältig verlötet (bene consolidata), damit nirgends Flüssigkeit ausfließen kann. Sodann nimm ein Rohr (cannetum), das einen Arm lang sei oder noch länger; sein eines Ende werde verbunden (recipiatur) mit dem [Abgangs]-Rohre des Destillationsgefäßes (destillatorii), sein anderes Ende aber mit dem Schlangenrohre; das Rohr [der Rohr-Ausgang] der Schlange (cannetum cannae serpentis), münde in ein Glas (recipiatur ab una vitrea), und werde bestens eingekittet (lutetur) und abgedichtet, so daß es keine Luft hat (ne respiret), und zwar mit einem Kitt aus Ätzkalk und Eiweiß. Die Gestalt der Gefäße [also] ergibt sich aus dieser Beschreibung. Nun nimm ausgesucht guten Wein, so köstlich Du ihn haben kannst, fülle ihn in das [erste] Gefäß und verschließe dann das Loch mit einer gut [auf die Tülle] passenden hölzernen

[1]) SAVONAROLA: S. 34, 35. [2]) RICHTER: S. 447.

[3]) Einige in eckige Klammern gesetzte Worte habe ich zwecks Verdeutlichung eingefügt; die Übersetzung aus dem Lateinischen rührt von mir her. — (Der erwähnte Abdruck erschien im „Archiv für Geschichte der Medizin" 1914, S. 379, und ist Herrn Geh.-Rat Prof. Dr. K. SUDHOFF zu verdanken.)

Kapsel (capsedra), die Du [nachher] mit Linnen einwickelst und ringsum so weit mit Kitt bestreichst, daß das Gefäß keine Luft hat (ne respiret vas); es darf aber nicht ganz halbvoll sein. Das zweite Gefäß, das die Schlange enthält, fülle mit kaltem Wasser, das Du fleißig erneuerst, sobald es sich angewärmt hat infolge des Durchlaufens jener Flüssigkeit, die abläuft aus dem Rohre, das von dem [ersten] über dem Feuer stehenden Gefäße herkommt. Destilliere, bis Du die halbe Menge (medietatem) des eingefüllten Weines aufgefangen hast (receperis). Was im Gefäß bleibt [entferne], das Destillat aber (quod destillatum est) destilliere nochmals und fange davon $^7/_{10}$ auf, den Rest aber entferne aus dem Gefäß und stelle ihn beisiete; das Destillat destilliere abermals und fange davon $^5/_7$ auf. Was [im Gefäß] am Boden (in fundo) zurückbleibt, ist der Rest dieser beiden Destillationen und wird ‚materia' genannt; so sagt der über die Destillation verfaßte Traktat. Das [überdestillierte] Wasser aber zeigt gewisse Eigenschaften und Anzeichen. Nähert man dem Ausgange des [Schlangen]-Rohres ein Licht, so brennt das einmal destillierte [Wasser] nur unvollkommen, das zweimal destillierte vortrefflich, das dreimal destillierte unübertrefflich; dieses besitzt auch, in weit höherem Grade wie alle die anderen, zahlreiche Kräfte (virtutes), deren verschiedene in dem darüber verfaßten Traktate aufgezählt werden (scribuntur), wie das der Leser ersehen kann. Noch bessere [Kräfte als in der Medizin] zeigt es aber in der Chemie (in alkimia), denn es löst, fixiert, bringt zur Einwirkung, verwandelt das Quecksilber und erhöht die Wirksamkeit der Chemikalien (incitantur cum ea medicinae)."

Ergänzt wird diese wichtigste und ausführlichste Stelle durch eine Anzahl anderer, aus denen Nachstehendes zusammengefaßt sei: Unter aqua vitae (Wasser des Lebens) oder aqua ardens (brennendes Wasser) versteht man entweder das Einfache (simplex) oder das Zusammengesetzte (compositam). Das „Einfache", auch „anima vini" (Seele des Weines) genannt, ist das Wasser, so wie man es dem Weine entlockt (ellicitur); das geschieht auf chemischem Wege (opere alkimico), nämlich durch Destillation, die man dreimal und auch noch öfter vornimmt, denn je öfter sie wiederholt wird, desto vollkommener und brennbarer wird das Wasser; sie erfolgt aber unter Anwendung des mit der Schlange versehenen Ambix (per alembicum serpentinum), „so wie Du schon weißt". „Man nimmt besten stärksten Wein, roten oder weißen, doch ist Ersterer geeigneter, denn er ergibt das köstlichste der Wässer in viel größerer und reichlicherer Menge. Bringe ihn in das Dir bekannte Gefäß (in vase noto), dichte es gut, destilliere langsam (cum igne lento), und fange das Wasser auf, das mit den ersten Dämpfen entweicht, dieses ist nämlich brennbar (ardet enim); läßt also die zu destillierende Masse nach zu destillieren, so sammle [das noch Übergehende] für sich auf, und stelle es weg, denn es taugt nicht zu medizinischen Zwecken (in medicina nihil valet). Das destillierte aqua ardens tue in ein gläsernes

Gefäß und verschließe es gut. Vom Destillat ist das erste Drittel das beste und brennt (ardet enim), das zweite Drittel taugt weniger, das dritte Drittel noch weniger, und der Rückstand im Destilliergefäße gar nichts. Bei der ersten Destillation erhält man im ganzen aus 10 Raumteilen (mensuris) des Weines 1 Teil aqua vitae, aus dem allerstärksten Wein auch bis 2 Teile; eine zweite Destillation ergibt aus 2 Teilen dieses ersten Wassers nur 1 Teil, eine dritte aus 5 Teilen dieses zweiten Wassers nur 4 Teile; von der vierten an erfolgt keine oder fast keine Abnahme mehr, doch wird das Wasser immer besser; nach 7 Destillationen heißt es ‚perfecta', nach 10 Destillationen ‚perfectissima'; es ist dann von nicht zu überbietender Vortrefflichkeit, doch ist die Bereitung so mühselig und kostspielig, daß man sich für die gewöhnlichen Heilmittel (in communibus medicinis) mit dem höchstens drei- bis viermal destillierten begnügt. Jenes aqua vitae, das man zumeist aus rotem, dichtem, starkem, nicht süßem Wein bereitet, jedoch aus jedem Wein in größerer oder kleinerer Menge erhalten kann, ist nach mindestens viermaliger Destillation im Schlangenapparat (instrumento serpentis) ‚perfecta'; das Kennzeichen hierfür ist, daß es nicht nur in Berührung mit Feuer brennt (ardet, posita ad ignem) und alles in Flammen setzt, was mit ihm bestrichen wird (quicquid ex ea linitur), sondern daß ein damit getränktes leinenes Tuch oder Gewebe (coccum) nicht nur entzündet, sondern völlig verbrannt wird; geschieht das nicht, so ist das Wasser zwar gut, aber nicht perfekt."

Vom „Zusammengesetzten" gibt es unzählige Arten, da das brennende Wasser die „Kräfte" (virtutes) fast aller Kräuter und Heilmittel auszieht; man kann diese auch gleich zusammen mit dem starken Weine destillieren, nicht „per sacculum" (durch den Filtriersack), sondern durch den Ambix (per alembicum; cum alembico), wobei aus dem Destilliergefäß, der „Aludel" [arabisch al udal = das Rohr], sofort das gewünschte Destillat übergeht. — Das aqua ardens oder aqua vitae ist in allen seinen Gestalten, wie der Verfasser aus eigener reicher Erfahrung (ex frequenti experientia) bestätigt gefunden hat, Mutter, Herrin und Königin aller Heilmittel, von unvergleichlichem Ruhme und von unvergleichlichen Tugenden; diese aufzuzählen wäre unmöglich, denn es hilft gegen alle nur denkbaren inneren und äußeren Übel (beim Einnehmen und Einschmieren, besonders in Form der Komposita), es vernichtet alles Gift, es schützt vor Fäulnis und Verwesung, vor allem aber wirkt es geradezu wunderbar bei allen der Kälte entspringenden Leiden, denn es stärkt die natürliche Wärme (calorem naturalem) des Körpers, bewahrt dadurch die Jugendlichkeit (juventutem conservat) und verlängert so das Leben (causa longitudinis vitae). Dieser großen Kräfte wegen ist es aber nur mit aller Vorsicht anzuwenden, und unvermischt überhaupt nur in ganz kleinen Mengen und bloß bei solchen Greisen zulässig, die an besonders „kaltem Magen" leiden; sonst setzt man nur

2—3 Tropfen, eine Haselnußschale, eine halbe Eischale, oder einen halben Löffel (dimidium cochlearis) zu einem Becher oder einer Schale Wein, oder gestattet auch dem Patienten, 4 Tage lang seinen Becher Wein mit $^1/_4$ Teil des einigemal destillierten Wassers zu vermischen (temperet paciens vinum suum de quarto, in quartam diem); die Erfolge sind dann ausgezeichnete und großartige. „Daher halte dieses Wasser strengstens geheim (secretissimum), denn es wird Dir Ehre und Ruhm bringen, so wie Jenen, die mit seiner Anwendung, wie Du schon weißt, bereits Versuche machten (experimentatores illos), teils jenseits des Meeres (ultra mare), teils in der ‚Provincia provinciae', teils in der Stadt Bologna, in civitate Bon[onia]."

Der gesamte, mit den Worten „Dieses sind die Kräfte des Lebenswassers" (haec sunt virtutes aquae vitae) beginnende Schlußabschnitt der „Consilia" macht nicht den Eindruck einer einheitlichen Arbeit, sondern den einer Reihe aus verschiedenen Quellen geschöpfter Auszüge: man bemerkt sichtliche Unordnungen und umfangreiche Wiederholungen, einzelne nötige Worte fehlen, andere stehen zweimal, auch ist, wie Herr Prof. Dr. Bloch hervorhob, ein kurzer Satz zwischen den ähnlich aussehenden Worten sit und sic ausgelassen und dann von anderer Hand nachgetragen, was den Kodex als Abschrift aus einer Vorlage kennzeichnet. Ganz am Ende heißt es auch, „expliciunt consilia Thadei compilata secundum eum" (hier enden die Consilia des Thaddäus, kompiliert nach ihm), so daß es unsicher erscheint, ob die Zusammenstellung von Alderotti selbst herrührt, oder ob er sie nach seinen Angaben und unter seiner Leitung ausführen ließ, oder ob endlich der Kompilator, etwa einer seiner Schüler, selbständig verfuhr; auch kann man fragen, ob die mehrmals angeführten Traktate (über die Destillation; über die Kräfte des Lebenswassers; das „Buch des Physicus") seine eigenen sind, oder ob diese Zitate auf Schriften von Vorgängern hinweisen; gegen die letztere Annahme spricht es jedoch, daß der ganze Abschnitt überhaupt eines anderen Schriftstellers keine Erwähnung tut. Vielleicht ließen sich diese Zweifel bei einer (mir unmöglichen) Durchforschung des ganzen Kodex beheben, der, nach gefälliger Mitteilung der Vatikanischen Bibliotheks-Direktion vom 13. September 1913, kein Datum trägt, aber allen Anzeichen nach etwa zu Beginn des 14. Jahrhundertes niedergeschrieben ist; für alle Fälle erschließt er aber eine überraschende Reihe von Kenntnissen, Einsichten und Bezeichnungen, die bisher wohl niemand der zweiten Hälfte des 13. Jahrhundertes, wenn nicht einer noch früheren Zeit, zugetraut hätte!

Den wichtigsten Punkt bildet die hier zuerst gegebene genaue Beschreibung der Destillations- und Kühlvorrichtungen, die allerdings erst im letzten Abschnitte des ganzen Absatzes auftaucht, während sich vorher nur die uns schon geläufigen Andeutungen finden, über die Gefäße, „die Dir schon bekannt sind", über die Arbeitsweise „so wie Du sie

schon weißt", u. dgl. Wesentlich ist vor allem das Abzugsrohr von mindestens Armeslänge für die Dämpfe und das ,,instrumentum serpentis" mit dem ,,canale serpentinum", dem Schlangenrohr, das in kaltem, oft zu erneuerndem (also noch nicht stetig zu- und abfließendem) Wasser liegt, und in Verbindung mit der wiederholten und nur teilweisen (sogenannten gebrochenen oder fraktionierten) Destillation, die Gewinnung hochprozentigen Weingeistes erst ermöglicht; über die maximale Stärke des erhaltenen Produktes läßt sich, der einen der Angaben gemäß, die folgende ungefähre Rechnung anstellen, wenn man der Einfachheit halber von einem rund 20% Alkohol enthaltenden Wein ausgeht und von Verlusten absieht.

1. Destillation: 100 ccm Wein, enthaltend 20 ccm Alkohol, geben $^1/_2$ Vol. = rund 50 ccm Destillat; dieses enthält 20 ccm Alkohol, hat also rund 40 Vol.-% Alkohol.
2. Destillation· 100 ccm Destillat 1, enthaltend 40 ccm Alkohol, geben $^7/_{10}$ Vol. = rund 70 ccm Destillat; dieses enthält 40 ccm Alkohol, hat also rund 57 Vol.-% Alkohol.
3. Destillation: 100 ccm Destillat 2, enthaltend 57 ccm Alkohol, geben $^5/_7$ Vol. = rund 72 ccm Destillat; dieses enthält 57 ccm Alkohol, hat also rund 80 Vol.-% Alkohol.

Durch weitere Destillationen konnte also sicherlich ohne Schwierigkeit Weingeist von 90% und darüber erzielt werden, auch erscheint es glaublich, daß man von der vierten Operation an keinen merklichen Verlust mehr beobachtete und das Destillat fähig fand, ein Leinen völlig zu verbrennen, — wozu es mehr als 90% Alkohol enthalten muß (der erforderliche Prozentgehalt wechselt mit der Beschaffenheit des Gewebes, der herrschenden Temperatur, dem Maßstabe, in dem der Versuch angestellt wird usw.). Als Charakteristikum des ,,Wassers" gilt auch hier seine mehr oder minder vollkommene Brennbarkeit, die eben die auffälligste und unerhörteste Eigenschaft darstellt, die ein ,,Wasser" besitzen kann; man braucht daher wohl kaum mit DIELS[1]) betreffs des Namens ,,aqua ardens" auf eine Entlehnung aus PLINIUS zurückzugreifen, der die heißen Schwefelquellen als ,,aquae ardentes" (= heiße, kochende Wässer) bezeichnet[2]), kann vielmehr als treffende Analogie anführen, daß man im 18. Jahrhundert den Wasserstoff, aber auch andere entzündliche Gase und Gasgemische, als ,,brennende Luft", ,,brennbares Luftwesen" u. dgl. bezeichnete. Daß nun bei ALDEROTTI als Name für den Weingeist nicht nur ,,aqua ardens" auftritt, der sicherlich älteste und ursprünglichste, sondern bereits ,,aqua vitae", ist sehr beachtenswert, denn dieser kann ihm nur auf Grund medizinischer Erfahrungen oder doch Einbildungen zuerteilt worden sein; wenn also ALDEROTTI schon in erster Linie von ,,aqua vitae" spricht und hinzufügt, daß es

[1]) DIELS: 23.

[2]) Doch lesen nicht alle Handschriften so; die von SILLIG benutzten z. B. haben „aquae ferventes" = siedende Wässer: bei SCRIBONIUS LARGUS (cap. 56) ist „oleum ferventissimum" = sehr heißes Öl.

mit anderem Namen auch „aqua ardens" heiße, so beweist das, daß die Zeit, zu der der Weingeist zuerst entdeckt wurde, schon in ziemlicher Vergangenheit hinter jener lag, zu der er schrieb. Ein gewisser Abstand scheint auch erforderlich, um dem Gange der Entwicklung entsprechenden Raum zu geben, jener der Destillationsgeräte (von der primitiven Einfachheit des Rosenwasser-Ambix bis zur hohen Vollendung des Schlangenkühlers[1]), jener des Produktes (vom eben entzündlichen Wasser, das das Leinen unversehrt zurückläßt, bis zur aqua perfectissima, das es völlig zerstört und selbst ohne wesentlichen Rückstand verbrennt), endlich jener vom seltenen Präparat unheimlichen, ja zauberischen Charakters bis zum Bestandteile „gewöhnlicher Heilmittel" und „geradezu unzähliger Komposita"; auch waren alle diese Entwicklungen zur Zeit ALDEROTTIS schon vollendet, denn er schildert zwar die Apparate und versichert, den Weingeist als Allheilmittel aus vielfacher Erfahrung (ex frequenti sapientia) zu kennen, nirgends aber stellt er sich selbst als Entdecker oder Erfinder hin. Einen bestimmten Schluß auf die Länge der erwähnten Zwischenzeit zu ziehen, ist allerdings vorerst nicht möglich, und Schwierigkeiten, wie sie z. B. in der Geschichte der Verwendung des Schießpulvers auftauchen, mahnen auch hier zur Vorsicht; noch gelten Apparate und medizinische Verwertungen als strengste Geheimnisse weniger, wie der „Experimentatoren" in Bologna selbst, in der „Provincia provinciae", — dies kann wohl nur die Provence sein —, und in den Ländern „ultra mare" (jenseits des Meeres), womit die jenseits des Mittelmeeres liegenden Reiche Siziliens und Spaniens gemeint sind, wie man aus einer Stelle des PLATEARIUS schließen darf, an der dieser sagt „Zuckerrohr wächst in den Ländern ultra mare, in Hispania et Sicilia"[2]). Immerhin wird aber die Annahme, es seien etwa 150 Jahre seit der Entdeckung des Weingeistes bis auf ALDEROTTI verstrichen, als eine vorläufig zulässige gelten dürfen; sie führt auf die schon früher erwähnte Zeitgrenze des 11. Jahrhundertes zurück und damit auch auf die Periode, in der die Ausbreitung der Alchemie im Abendlande beginnt, so daß die Bemerkung des ALDEROTTI, die Destillation erfolge „opere alkimico", der Weingeist zeige wunderbare Kräfte auch „in alkimia", und das Destilliergefäß heiße auch „Aludel", leicht erkenntlicher Herkunft sind; an unmittelbare arabische Einflüsse braucht man jedoch hierbei nicht mehr zu denken, denn die Namen zahlreicher durch die Araber eingeführter Geräte, Pflanzen, Gewürze, Arome, Heilmittel und Waren, so z. B. Alkimia, Aludel, Alambic, Alkanna, Zambac (Jasmin), Zucker, Alkitran (Pech)

[1]) Dafür, daß ein solches Schlangenrohr (serpentina) schon den Arabern bekannt oder gar „wohlbekannt" gewesen sei, wie GILDEMEISTER und HOFFMANN in der historischen Einleitung zu ihrem Buche „Die ätherischen Öle" behaupten (S. 32, 99, 100. Berlin 1899), habe ich bisher nirgends den geringsten Beleg gefunden. Diese Einleitung enthält in der 1. Auflage (die 2. ist mir nicht zugänglich) auch sonst vieles ganz Unrichtige.

[2]) Kommentar zu MESUE; in „MESUE Opera". S. 204. Venedig 1570.

und viele andere, gingen so rasch in die romanischen Sprachen und Volksdialekte über, daß sie in ihnen schon sehr frühzeitig völliges Heimatsrecht genossen[1]).

Dafür, daß bei ALDEROTTI noch allein die Darstellung verhältnismäßig kleiner Mengen Weingeist in Frage kommt, sprechen die Tatsachen, daß er den Weingeist nur in ganz geringen Dosen und ausschließlich als Arzneimittel benutzt, und daß er nur die öftere Erneuerung des Kühlwassers vorschreibt, dagegen keine Kenntnis der kontinuierlichen Kühlung verrät; so naheliegend nun auch die Anwendung dieser letzteren erscheint, so ist sie doch vermutlich erst später, als die Gewinnung von Weingeist in größerem Maßstabe erforderlich wurde, durch irgend einen findigen Kopf verwirklicht worden[2]), denn ,,zu allen Zeiten waren es die mit den Apparaten Arbeitenden, die Verbesserungen auf Verbesserungen häuften"[3]). Für ebenso naheliegend könnte man den Gedanken halten, das Destilliergefäß und das armlange Abzugs- und Kühlrohr (cannetum) aus einem einzigen Stücke herzustellen, und so einen Übergang vom mehrteiligen Ambix zur einheitlichen ,,Retorte" zu vollziehen; bedenkt man indessen, welche andauernden Schwierigkeiten noch PRIESTLEY laut seinen, mir erst kürzlich im Originale bekannt gewordenen Arbeiten zu überwinden hatte, bevor ihm die Herstellung einer ganz analogen Vorrichtung zur Entwicklung seiner Gase glückte[4]), so kennzeichnet sich doch auch die Erfindung der Retorte als ein keineswegs ganz einfacher Fortschritt; bei ALDEROTTI wird dieser jedenfalls nicht erwähnt und dürfte sich daher auch nicht, wie ich dies vor Erschließung der neuen Quellen annahm, schon in der ersten Entwicklungszeit der Weingeistdestillation vollzogen haben. Später als in die zweite Hälfte des 13. Jahrhundertes ist er aber auch kaum zu setzen, denn nach DIELS[5]) finden sich die Namen ,,retorta" und ,,storta", in den Traktaten ,,Vademecum" und ,,Experimenta", die dem R. LULL (1235—1315 ?) zugeschrieben werden, in der Tat aber nach HAURÉAU (1885) von gleichzeitigen oder etwas späteren Fälschern herrühren, die sich bei diesem Anlasse u. a. auch auf den Aufenthalt des ARNALDUS VON VILLANOVA in Neapel (1309 bis 1312 ?) beziehen. Wie der Weingeist selbst, so erscheint aber auch die Retorte in den genannten Schriften bereits als etwas Wohlbekanntes, keinerlei Erklärung mehr Erforderndes, sie stand also um 1300 sicherlich

---

[1]) Nach schon vor Jahren gegebener Auskunft Herrn Geheimrates Prof. Dr. H. SUCHIER in Halle.

[2]) Vermutlich in einer der Formen, die noch die ältesten Destillierbücher von BRUNSCHWYK (Straßburg 1509) oder RYFF (Frankfurt 1545) erkennen lassen. BIRINGUCCIO kennt sie in den merkwürdigen Kapiteln seiner „Pirotechnia" (S. 128ff., Venedig 1540) noch nicht, ebensowenig RUSCELLI (Pedemontanus) in den um die nämliche Zeit verfaßten „De secretis libri septem" (S. 301. Basel 1563).

[3]) GERLAND: A. a. O., S. 4.

[4]) ,,Versuche und Beobachtungen", übers. LUDWIG: Bd. 2, S. 7 ff. Wien 1778.

[5]) DIELS: 5, 6.

schon seit längerem in Gebrauch. Meine Vermutung, ihre Konstruktion und Benennung, für die bei den griechischen Chemikern kein Vorbild besteht, sei, wie schon der romanische Name verrät, italienischen Erfindern zuzuschreiben[1]), weist DIELS mit der Begründung zurück, der Apparat heiße Retorte zwar im Spanischen, Portugiesischen und Französischen, im Italienischen aber Storta, was sich wohl von Distorta ableite[2]). Dieser Umstand, dessen u. a. auch BAPTISTA PORTA (1539 bis 1615) ausdrücklich gedenkt (s. unten), war mir nicht unbekannt, und von einem ,,romanischen'' Namen sprach ich gerade deshalb, weil ich nicht an eine unmittelbare Herkunft aus dem Italienischen dachte, sondern an eine solche aus dem Lateinischen. Schon im klassischen Latein ist ja das Wort retortus ein gebräuchliches, — wer entsinnt sich nicht des Weisen, der bei HORAZ die Welt und ihre Herrlichkeiten ,,oculo inretorto'' an sich vorbeiziehen läßt, ,,ohne das Auge zurückzuwenden''[3]) — ,im mittelalterlichen bezeichnet z. B. PLATEARIUS[4]) (um 1150) als ,,tortae'' und ,,tortuosae'' gewisse krummgestaltige Kräuter oder Wurzeln und als ,,Bistorta'' die sog. Natter- oder Schlangenwurz (Serpentaria)[5]), und noch bei PORTA ist bald vom ,,vas retortum'', bald vom ,,vas obtortum'' die Rede. Das Gefäß mit dem ,,zurückgebogenen'' Halse mag also von seinem Erfinder als Retorta, Obtorta, Distorta, Bistorta (woraus ebenfalls Storta werden kann) bezeichnet worden sein, wesentlich war nur das ,,torquere'', das Biegen, — und aus diesen Ausdrücken gingen dann die der romanischen Sprachen hervor; als Parallele kann der verschiedene Gebrauch von ,,obstipatio'' und ,,constipatio'' dienen, über dessen Ursachen und Anlässe noch jüngst die medizinischen Historiker Herren Dr. E. EBSTEIN und FLEINER Nachforschungen anstellten[6]).

Ebenfalls noch in das 13. Jahrhundert zurück reichen die Nachrichten, die sich in der Schrift ,,Erhaltung der Gesundheit'' des Cardinals VITALIS DE FURNO (1247—1327) vorfinden[7]): Von den künstlichen Wässern, die bei vielen Krankheiten heilsam sind, heißt eines ,,aqua ardens'' und wird wie folgt erhalten (hoc modo fit). Guten, starken, reinen, roten Wein destilliere vorsichtig im Ambix (distilla in alembico, lento igne), so wie man Rosenwasser macht, dabei wird durch Sublimation das brennende Wasser ausgetrieben (exibit per sublimationem), und wenn Du es wiederholt destillierst, so wird es desto subtiler und wirksamer (subtilior ac utilior). Es heißt aber aqua ardens, weil es, auf ein Leinen oder auf

[1]) Abhandlungen und Vorträge. Bd. 2, S. 210.

[2]) DIELS: 5. [3]) HORAZ: ,,Oden'' II, 2, 23.

[4]) SERAPION: A. a. O., S. 191.

[5]) So noch in SCHEDELS ,,Waarenlexikon'' von 1790 (Bd. 2, S. 122. Offenbach)! Vgl. die Abbildungen in den ersten Pflanzenbüchern des 16. Jahrhunderts, die der Wurzel wirklich völlig die Gestalt einer Retorte geben.

[6]) Mitt. f. Gesch. d. Med. u. d. Naturwiss. Bd. 12, S. 549. Leipzig 1913.

[7]) RICHTER: 446 ff.; s. das Werk ,,Pro conservanda sanitate''. S. 12. Mainz 1531.

die Haare des Hauptes (pilis capitis) gegossen, beim Annähern eines Lichtes sofort in Brand gerät; das Leinen oder die Haare scheinen zu brennen, obwohl nichts von ihnen verzehrt wird (nihil consumetur), und die Flamme hält so lange vor, bis das Wasser von ihr aufgezehrt ist; wenn man aber beim Destillieren (quando distillabitur) gepulverten, lebendigen Schwefel zusetzt, so brennt das Wasser desto besser (fortius ardet). Als Medikament vorsichtig angewandt, ist es sehr nützlich und soll (fertur) vierzigerlei Kräfte und Wirksamkeiten besitzen (virtutes et efficatias); u. a. schützt es vor Fäulnis, zieht die Kräfte aller Pflanzen aus, jedoch nicht die der Veilchen, heilt innerlich und äußerlich zahlreiche Krankheiten, erhält jung, löst die „Geister" (spiritus) und die calcinierten Stoffe auf, fixiert das Quecksilber (mercurium congelat) und „weißt" (dealbat = macht zu Silber) das Kupfer. — Diese Angaben des VITALIS DE FURNO sind zumeist sichtlich aus sehr alter Quelle geschöpft, auf die der Vergleich mit dem Rosenwasser hinweist, ferner die Bemerkung betreffs des Schwefelzusatzes, sowie auch die bloße Gewinnung schwachen, Leinen nicht verbrennenden Weingeistes und dessen Benutzung zur anscheinenden Entzündung „der Haare des Hauptes", bei der sich die alte, durch HIPPOLYTOS erhaltene Tradition immer noch lebendig zeigt, und zwar in der ihr von mir weiter oben gegebenen Deutung; jüngerer Zeit dürfte der Vorschlag zur Benutzung des Weingeistes in der Silber- und Goldmacherei angehören, der schon deutlich die Gleichsetzung dieser „Quintessenz" mit dem „Elixir" der Alchemisten erkennen läßt, noch jüngerer der Bericht über seine bereits ausgebreitete medizinische Verwendung und die ihm angeblich zukommenden 40 (= vielen) Tugenden.

Was die Werke des ARNALDUS VON VILLANOVA (1250—1311, 1312, oder 1315) und des R. LULL (1235—1315 ?) anbelangt, so werden die dem LULL zugeschriebenen chemischen und medizinischen ganz allgemein als spätere Unterschiebungen angesehen, während man unter denen des VILLANOVA neuerdings wenigstens einige wiederum als echt gelten läßt. Was jedoch VILLANOVA über den Weingeist vorbringt, ist (entgegen den lange Zeit herrschenden Annahmen) in keiner Weise neu und originell, sondern, wie es der steten Gewohnheit dieses Schriftstellers entspricht, aus den Werken verschiedener Vorgänger zusammengetragen, ohne viel Kritik, aber auch ohne viel Anspruch auf Selbständigkeit. In dem Buche „De conservanda iuventute" (über die Bewahrung der Jugend), nach HAURÉAU einem der letzten Werke VILLANOVAS[1]), heißt es[2]): „Aus Wein oder Weinhefe lockt man durch Destillation brennenden Wein hervor (vinum ardens elicitur), den man auch aqua vitae nennt; . . . das Wasser des Weines (aqua vini) nennen manche (quidam) auch aqua vitae, . . . seine Kräfte sind bereits bei vielen wohlbekannt, . . . es hat vielerlei medizinische Vorzüge und Wirkungen, . . . es verhindert die Fäulnis,

[1]) DIELS: 20; RICHTER: 447. [2]) Basel 1585, S. 1699 u. 832.

schützt daher (ideo) Körper und Glieder, verlängert das Leben und verdient also den Namen ,,aqua vitae''; . . . einige Neuere (aliqui ex modernis) halten es für ,,aqua auri'', ,,aqua perennis'', d. i. für das ,,Wasser zum Goldmachen'', für das ,,Wasser, das stets flüssig beharrt'', — ein Beiname, der auf einen schon bei PLINIUS dem Quecksilber erteilten zurückgeht und auch bei dem sog. LULL als ,,argentum vivum vegetabile'' und ,,Mercurius vegetabilis'' (vegetabilisches Quecksilber) wiederkehrt. VILLANOVA empfiehlt auch schon die Anfertigung von Getränken und Likören aus ,,aqua vitae, das auch aqua ardens heißt'', so daß sich bei ihm bereits die ersten Übergänge vom Weingeist als Heil- zum Weingeist als Genuß-Mittel vollzogen zeigen.

In Übereinstimmung mit der bisher gegebenen Darlegung des Entwicklungsganges stehen die Nachrichten bei zwei späteren Schriftstellern, die sich vielfach auch mit der Geschichte des von ihnen behandelten Gegenstandes befaßt haben, bei MICHAEL SAVONAROLA (1384 bis 1462) und BAPTISTA PORTA (1539—1615). Nach SAVONAROLAS ,,De arte confectionis aquae vitae'' (über die Kunst der Weingeist-Darstellung) empfing das ,,brennende Wasser'' diesen Namen infolge seiner so merkwürdigen Eigenschaft, die andere destillierte Wässer, z. B. Rosen- oder Fenchel-Wasser nicht zeigen[1]); die Alten (antiqui) stellten es dar, indem sie Wein in einer kupfernen, innen verbleiten oder verzinnten Gurke (cucurbita) erwärmten, einen breiten und großen Hut oder Ambix (capellum, alembicum) aufsetzten und gut lutierten, und diesen in Tücher einwickelten, die reichlich mit kaltem Wasser getränkt waren[2]). Sodann hatten die Alten ein Gerät, das ,,vitis'' (Weinrebe) hieß, weil es an Gestalt einer aufgewundenen Weinrebe glich (instrumentum antiquorum vitis dictum, in modum vitis retortae factum[3]), oder auch, da es Kopf und Schweif zu haben schien, einer geringelten Schlange (ut serpens retortus); man stellte es in ein Gefäß (vas; tinea) mit kaltem Wasser, das man oft erneuerte und nannte das aus dem Ausgang abfließende ,,Wasser'' auch ,,aqua vitis'' (Wasser der Rebe), oder ,,aqua serpentina'' (Wasser der Schlange[4]). Diese Einrichtung hat sich bis auf unsere Zeit erhalten[5]); Verbesserungen seitens der Neueren (moderni), in der Kunst immer Erfahreneren (magis atque magis in arte doctiores[6]), sind u. a. das Erwärmen des Destillationsgefäßes mittels einer andauernd brennenden Lampe (ignis perpetuus candelae[7]) statt mit Kohlen, die schädliche Dünste entwickeln[8]), oder auch mittels des Wasserbades, Balneum Mariae[9]); der Ersatz verbleiter Destillationsgefäße, die man als für die Gesundheit nachteilig ansieht[10]), durch gläserne (vasa

[1]) Hagenau 1532, S. 1, 28; der Text weist S. 4 auf Abbildungen hin, die aber dieser Druck wenigstens nicht enthält.
[2]) Ebenda S. 4, 14, 6.
[3]) Hagenau 1532, S. 3. [4]) Ebenda S. 3, 5. [5]) Ebenda S. 5. [6]) Ebenda S. 8, 12.
[7]) Ebenda S. 9. [8]) Ebenda S. 15. [9]) Ebenda S. 8, 38. [10]) Ebenda S. 6 ff., 15.

vitrea[1]); die Gewinnung weingeistreicherer Dämpfe durch Benutzung möglichst langer Abzugsrohre, die einige sogar vom Flur bis zur Decke (oder bis zum Dach, solarium, des Hauses hochgeführt haben[2]) usw. Bei der ersten Operation erhält man aus 100 Tln. Wein 10—20% des „Wassers", und wenn man dieses abermals destilliert (lambicentur[3]), so gewinnt man 50% des ersten Destillates als zweites und 80% des zweiten als drittes[4]). Das brennende Wasser ist der Geist (spiritus), die Seele (anima) des Weines[5]); Leinen und Papier (charta) damit getränkt, muß Feuer fangen und gänzlich zerstört werden, ebenso muß es selbst völlig verbrennen, was bei einem Löffel voll in einem trocknen Becher bis 7 Minuten dauern kann, ferner soll es auf Öl schwimmen[6]). Es zieht Kräfte aller Art an sich, außer jener des Zuckers, der durch Süßholz zu ersetzen ist[7]), verleiht Gesundheit, verlängert das Leben und besitzt so mannigfaltige und außerordentliche Eigenschaften, daß man es als benedicta (gesegnet), celestis (himmlisch), sublimi gloria (überirdisch), sacra (heilig), divina (göttlich), altera vita (wie das bessere Leben), ja veluti novum sacramentum (wie ein neues Sakrament) zu verehren hat[8]). Obwohl es jetzt da, wo man über genügend viel fließendes, kaltes Wasser verfügt[9]), in größeren Mengen dargestellt wird (magna in quantitate), — vermutlich seit es sich zur Zeit des „schwarzen Todes" als „cura pestis"[10]) bewährte —, soll es doch ausschließlich als Heilmittel dienen und allein als Medizin benützt werden[11]); untauglich als solche ist nach vielen die sog. „quinta essentia", die aus aqua vitae durch zahlreiche immer wiederholte Destillationen abgeschieden wird (per multas circulatas sublimationes[12]), denn hierbei soll ein großer Teil der feinsten und wirksamsten Teilchen verloren gehen[13]); manche, und zwar nicht nur an besonders „kaltem Magen" Leidende, genießen sie in übermäßiger und oft schadenbringender Menge, zumal geschieht dies im kühlen Norden Italiens[14]).

Baptista Porta berichtet in der „Magia naturalis", die er im 20. Lebensjahre, also 1559, verfaßt haben soll, daß die Destillation des Weines dessen „spiritus" oder „anima" abtrennt vom „cadaver" oder „phlegma", aus dem man noch Essig machen kann; sie erfolgt aus einer Gurke (cucurbita) oder aus einer am besten gläsernen Retorte, ex retorto vase, in retorto vitreo vase[15]), obtorto vase vitreo[16]), die man, wenn es sich darum handelt, aus dem aqua vitae die sehr flüchtige „quinta essentia" zu gewinnen, mit einem recht langen Halse (Abzugsrohre) versieht[17]); derlei Vorrichtungen haben ehemals die „doctores artifices" (kunst-

[1]) Ebenda S. 5, 14. [2]) Ebenda S. 15. [3]) Ebenda S. 39. [4]) Ebenda S. 12.
[5]) Ebenda S. 18. [6]) Ebenda S. 16, 29. [7]) Ebenda S. 17, 35.
[8]) Ebenda, Vorr. 3, 7, 8; S. 40, 41. [9]) Ebenda S. 4. [10]) Ebenda S. 5, 7.
[11]) Ebenda S. 44. [12]) Ebenda, Vorr. 5, 6, 7; S. 2, 3, und oft.
[13]) Hagenau 1532, S. 3, 12. [14]) Ebenda, Vorr. 3.
[15]) Magia naturalis. S. 409. Leyden 1651. [16]) Ebenda S. 402.
[17]) Ebenda S. 399, 402, 427.

fertige Gelehrte, gelehrte Praktiker) erfunden[1]). In seinem reich illustrierten Buche „De destillatione“[2]) schildert PORTA die Entwicklung der metallenen, tönernen, glasierten und gläsernen Destillations-Gefäße[3]), die Retorten (vas retortum, vas recurvum = zurückgebogenes, zurückgekrümmtes Gefäß[4]), „von uns (d. h. von den Gelehrten), weil sie ihren Hals zurückwenden (qui torquent collum), Retortae geheißen, vom Volke (vulgus) aber Stortae“[5]), ferner die Serpentes (Schlangen)[6]), die man (immer noch!) mit Wasser aus bereitstehenden Gefäßen kühlt[7]), die bis 8 Fuß langen geraden Abzugsrohre zur Destillation der „quinta essentia“ usw.

Diese Nachrichten, besonders die des SAVONAROLA, bieten in vieler Hinsicht Interesse: sie erklären die Herkunft des Namens „aqua vitis“, — das man meist für ein mißverstandenes aqua vitae hielt oder irgendwie mit der sog. Rebtränen-Flüssigkeit in Verbindung zu bringen suchte —, sowie der Bezeichnung „aqua serpentina“, die sich u. a. auch im Buche „De mirabilibus mundi“ findet, einer dem ALBERTUS MAGNUS untergeschobenen Schrift des 13. Jahrhundertes[8]); sie bestätigen das Alter der schon den „Antiquis“ bekannten „vitis retorta“, der Kühlschlange, und direkt auch jenes des „Retorte“ genannten Destillationsgefäßes, da sie auch vom Ersatze dieses und seines „Hutes“ (der „vitis plumbea“ und des „capellum plumbeum“) durch gläserne Gerätschaften sprechen[9]), wobei doch mit „vitis“ nur eine vitis „retorta“ gemeint sein kann; sie zeigen endlich, nicht zum wenigsten durch wiederholte Hinweise auf Erlebnisse und Erfahrungen besonders Hochbetagter, daß Weingeist, mindestens in Norditalien, bereits lange vor 1400 in verhältnismäßig großem Maßstabe hergestellt und auch schon als Getränk benutzt wurde, sowie daß man bereits Methoden zur Prüfung seiner Reinheit und Güte besaß.

V.

Soweit die nunmehr erschlossenen Quellen ein Urteil gestatten, lassen sich in der Geschichte des Weingeistes drei Hauptstufen unterscheiden, die des Geheimpräparates, dem noch ein gewisser magischer Charakter anhaftet, die des Medikamentes, und die des Genußmittels; über die ungefähre zeitliche Abgrenzung der beiden letzteren Epochen dürften, allem Voranstehenden zufolge, kaum mehr erhebliche Zweifel bestehen, dagegen bleibt noch die Frage offen, welches Alter den frühesten bisher bekannten Nachrichten zuzuschreiben ist, ferner wo und durch wen die erste Entdeckung erfolgte, endlich wo und durch wen sich deren

---

1) Ebenda S. 403.
2) Rom 1608; Druck der päpstlichen Offizin. 3) Ebenda S. 44.
4) Ebenda S. 104, 105, 114, 117, 120, 121 und oft; 42. 5) Ebenda S. 42
6) Ebenda S. 40, 132. 7) Ebenda S. 69, 70.
8) Amsterdam 1669, S. 203; s. KLEIN im Arch. f. Gesch. d. Med. Bd. 3, S. 307.
9) SAVONAROLA: S. 13, 14.

anfängliche (vielleicht nicht an einen einzigen Ort gebundene) und auch nicht kontinuierliche Weiterentwicklung vollzog? Diese können, dem derzeitigen Stande der Forschung nach, im wesentlichen nur hypothetisch behandelt werden.

Alle Wahrscheinlichkeit spricht dafür, daß die Destillation des Weines jener des Rosenwassers nachgebildet wurde, und zwar von Leuten, die mit der lebendig gebliebenen antiken Tradition vertraut waren, daß manche Weine, für sich oder mit gewissen Zusätzen erhitzt, brennbare Dämpfe geben, die aber auch die arabischen Apparate zur Destillation des Rosenwassers kannten und daraufhin den Gedanken fassen konnten, mittels ihrer dem flüchtigen Bestandteile des Weines nachzuspüren. Für das Zusammentreffen der drei Vorbedingungen, nämlich erstens des Vorhandenseins geeigneter Weine, das sicherlich höchst wesentlich für die Erhaltung der Tradition ist, zweitens des Wissens um diese, und drittens der Kenntnis der arabischen Apparate, können zunächst nur die westlichen Mittelmeer-Länder in Betracht kommen; von diesen wird man aber die Provence, Spanien und Sizilien, die schon seit dem Ende des 9. Jahrhundertes z. T. stark, z. T. vollständig arabisiert waren, — wenn auch nicht so absolut, wie man meistens anzunehmen pflegt —, auszuscheiden haben, denn von den Arabern geht die Kenntnis des Weingeistes fraglos nicht aus, und daß in jenen Gebieten nichtarabische Einwohner, oder gar Fremde, schon zu damaliger Zeit Arbeiten selbständiger Art ausgeführt hätten, die u. a. auch zu Entdeckungen wie der des Weingeistes zu führen vermochten, ist geschichtlich durchaus unwahrscheinlich[1]) und selbst für eine um mehrere Jahrhunderte spätere Periode (noch üblichen Vorstellungen entgegen) keineswegs genügend bezeugt. Es verbleibt also Italien, das den dunkelroten, edlen Falerner[2]), die starken, feurigen Weine des neapolitanischen Gebietes und viele ähnliche Sorten hervorbringt, das ohne Zweifel die Übermittlungen der antiken Schriftsteller und Kirchenväter am getreuesten wahrte, das Stätten besaß, an denen, wie z. B. in Salerno, die Errungenschaften der Araber mindestens seit Beginn des 12. Jahrhundertes wohlbekannt waren, und das sämtliche datierbare Schriften hervorbrachte, in denen des Weingeistes zuerst Erwähnung geschieht. Dieser Punkt ist sehr beachtenswert, denn so gut z. B. der Nachweis, daß eine artilleristische Literatur zuerst allein in Deutschland, eine Literatur über Dampfmaschinen zuerst allein in England vorhanden ist, zum Schlusse berechtigt, daß das Schießen mit Pulver von Deutschland, das Benutzen des Dampfes zum Maschinenantrieb von England seinen Ausgang nahm, so sicher darf man auch aus dem alleinigen Vorhandensein einer Literatur über Weingeist in Italien die Überzeugung schöpfen, daß hier die Kunst seiner

[1]) Die Schule von Montpellier z. B. beginnt erst gegen 1150 aufzutauchen.

[2]) Noch 1790 rühmt ihn Schedel unter den vornehmsten, altberühmten, dunkelroten Gewächsen (a. a. O. Bd. 1, S. 518).

Darstellung erfunden wurde. Für die nicht datierbaren Stellen in der „Mappae clavicula" (12. Jahrhundert) und im alten (Pariser) Manuskripte des MARCUS GRAECUS (13. Jahrhundert), ergäbe sich hiernach der nämliche (italienische) Ursprung, und jedenfalls ist keine Tatsache bekannt, die mit dieser Folgerung im Widerspruch stünde, während der positive Nachweis, daß die Verfasser der betreffenden eingeschobenen oder nachträglich angefügten Stellen ihre Kenntnisse (direkt oder indirekt) in Italien oder durch italienische Vermittlung erwarben, bisher allerdings auch nicht erbracht werden kann. Einen Fingerzeig auf den Abfassungsort des Rezeptes bei MARCUS GRAECUS bietet vielleicht die Vorschrift, die angegebenen Zusätze „in una quarta" des Weines zu lösen, was keinesfalls nach BERTHELOT „im vierten Teile" oder „in einem viertel Pfunde" des Weines heißen kann (diese Auffassung verbieten schon die Löslichkeits-Verhältnisse), sondern nur „in einer Quart des Weines"; die Bezeichnung „Quart" für ein Hohlmaß kommt aber meines Wissens weder in der griechischen noch etwa in der arabischen Literatur vor, sondern ist, wie schon der Name ergibt, romanischen Ursprunges, weist also in erster Linie wiederum auf Italien zurück. Herr Geheimrat Prof. Dr. K. SUDHOFF, der größte Kenner der mittelalterlichen und namentlich auch der italienischen Rezept-Literatur, hatte die Freundlichkeit, mir (in einem Briefe vom 16. Juni 1913) seine Meinung über diesen Punkt, wie folgt, auszusprechen: „Maß-Fragen sind leider kein Gegenstand täglicher Untersuchung; daher kann ich im Augenblick nicht angeben, wo und wann das Wort (Quart) zuerst vorkommt, doch findet es sich nach meiner Erinnerung weder bei späten Griechen noch Lateinern, auch noch nicht bei MARCELLUS EMPIRICUS (Anfang des 5. Jahrhundertes). Einen Beitrag aus dem 9. Jahrhunderte kann ich aber geben. In STEINMEYER-SIEVERS „Althochdeutsche Glossen" steht Bd. 4, S. 594 ein Maß-Verzeichnis abgedruckt, woselbst Zeile 26 „quatum" vorkommt, das jedenfalls quartum bedeuten soll. Hiernach wäre das Wort schon frühzeitig in Deutschland bekannt geworden."

Was die „Mappae clavicula" (Schlüssel zur Mappe, d. h. zur Malerei) betrifft, so ist die Stelle meines Vortrages von 1912[1]), diese Schrift sei dem Boden italienischer Gelehrsamkeit entsprungen und habe einen wesentlich byzantinischen kunstgewerblichen Traditionen folgenden Autor des 9. oder 10. Jahrhundertes zum Verfasser, seitens DIELS[2]) dahin aufgefaßt worden, als hätte ich (und zwar auch für die dem 12. Jahrhunderte entstammende Rezension) einen italienischen Originalautor annehmen und mich dadurch in Gegensatz zu BERTHELOT stellen wollen, der an mannigfaltigen (von DIELS noch vermehrten) Beispielen den Zusammenhang zahlreicher Rezepte der Mappa mit solchen alexandrinischen Ursprungs bewies[3]). Diese Voraussetzung DIELS ist aber durchaus nicht

[1]) Abhandlungen und Vorträge. Bd. 2, S. 210.
[2]) DIELS: 6 ff. [3]) DIELS: 13, 14, 15.

zutreffend, wenngleich bei ihm, in Ansehung der auf das Äußerste abgekürzten Wiedergabe meines Vortrages, leicht erklärlich. Alle aber, die diesem in Freiburg oder bei der Wiederholung in der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle a. S. beiwohnten, werden mir bestätigen können, daß ich folgender Ansicht Ausdruck gab: In den dunklen Jahrhunderten, die der Auflösung des weströmischen Reiches folgten, entstanden in Italien, wie kunsthistorische Quellenforscher angeben und wie speziell für die Medizin auch V. ROSE gezeigt hat, eine Anzahl in oft sehr verderbtem Latein abgefaßter Kompendien sowie Übersetzungen aus dem Griechischen, in denen vornehmlich jener, im nachkaiserlichen Italien maßgebendste Einfluß, nämlich der byzantinische, zur Geltung kommt, der ihnen auch die Kenntnis spätalexandrinischer Errungenschaften vermittelte. Aus dieser Literatur schöpfte der Verf. der „Compositiones ad tingenda musiva" (enthaltend allerlei kunstgewerbliche Vorschriften), deren aus dem 8. Jahrhunderte herrührende Überreste MURATORI in Lucca auffand, ebenso jener der älteren Teile des sog. „Heraklius" (kunstgewerbliche Anweisungen etwa des 9. oder 10. Jahrhundertes), und auch jener der ältesten „Mappae clavicula"; in dieser (jetzt verlorenen) Mappa, die, gemäß einer (von DIELS nicht erwähnten) Angabe BERTHELOTS[1]), nach BECKER das Bibliotheksverzeichnis des Klosters Reichenau aus dem Jahre 821/22 anführt, sieht BERTHELOT die ursprüngliche Vorlage des kürzeren Schlettstädter Auszuges aus dem 9. oder 10. Jahrhunderte, sowie des ausführlicheren WAYschen aus dem 12., dessen Anfertigung er dem gelehrten und vielgereisten ADELHARD VON BATH (um 1130) zuschreiben will[2]). Nun steht für die „Compositiones" italienischer Ursprung zweifellos fest, desgleichen für den sog. „Heraklius", es ist daher sehr wahrscheinlich, daß er auch für die älteste „Mappa" zutrifft; aber erst in der Fassung des 12., nicht in jener des 10. Jahrhundertes berichtet diese vom Weingeist, die Entdeckung ist also vermutlich in der Zwischenzeit, also etwa im 11. Jahrhunderte und allen Umständen nach in Italien gemacht, demnach auch durch einen Bearbeiter eingeschoben, der sie direkt oder indirekt aus italienischer Quelle erfuhr, und zwar als etwas noch sehr Neues, Geheimnisvolles, ja Verdächtiges, das vor den Uneingeweihten strengstens zu verbergen ist.

Den italienischen Ursprung der „Compositiones" erkennt auch DIELS, der den „Heraklius" nicht heranzieht, als unzweifelhaft an, glaubt aber, er könne betreffs der Frage nach jenem der „Mappa" und der ihr zu-

[1]) „Archéologie et science. S. 174. Paris 1906. Woher er diese Angabe schöpfte, sagt BERTHELOT nicht (wie in so vielen anderen Fällen).

[2]) Ebenda S. 172 ff. Auch für diese Ansicht und ihre (hier nicht wiederzugebende, dürftige) Begründung bringt BERTHELOT keinen Gewährsmann bei, wie es denn nicht selten zu den eigentümlichen Gewohnheiten dieses großen Mannes gehört, seine Quellen nicht, oder nur ganz versteckterweise anzuführen, und die Vorgänger, aus denen er schöpft, gar nicht, oder erst dann zu nennen, wenn sich ihre Ansichten als unrichtig herausgestellt haben sollten.

grunde liegenden Ursammlung nicht wohl in Betracht gezogen werden[1]), so daß sich weder die ursprüngliche Abfassung des Werkes, noch die Entstehung der späteren ersten Rezension mit Sicherheit auf Italien zurückführen lasse[2]). Zwar ist auch DIELS der Meinung, der Verf. der Mappa habe aus vulgär-lateinischen Sammelwerken und nicht etwa direkt aus dem Griechischen geschöpft[3]), doch zeigt er sich, auf gewisse sprachliche und inhaltliche Anhaltspunkte hin geneigt, ihn eher im karolingischen Frankreich, etwa zur Zeit KARLS DES GROSSEN, zu suchen[4]); die Schlettstädter Version wäre dann allem Anscheine nach in Deutschland zustande gekommen, die WAYsche aber in England, und zwar auf Grund eines anderen, dem Schlettstädter gleichalterigen Manuskriptes, und für diese beiden Fassungen, deren letztere allein die Notiz über Weingeist enthält, ergäbe sich also italienische Herkunft jedenfalls als ausgeschlossen[5]). — Ob die Hypothese von DIELS zutrifft und die Umstände tatsächlich mehr zugunsten eines karolingisch-französischen als eines italienischen Ursprunges der Mappa sprechen[6]), vermögen erst weitere Forschungen zu lehren; gelegentlich solcher bliebe auch zu berücksichtigen, daß die Reichenauer Mönche Benediktiner waren, deren Wissen und deren Bücher zumeist auf ihre süditalischen Stammsitze (Monte Cassino . . .) zurückgehen, so daß also, falls wirklich die Mappa in Reichenau vorhanden war, auch sie aus Italien dahin gelangt sein kann. Für die Frage nach der Entdeckung des Weingeistes spielt aber die nach der Entstehung der Mappa überhaupt keine entscheidende Rolle, da ja alle Stimmen darüber einig sind, daß die Notiz im WAYschen Manuskripte erst aus dem 12. Jahrhunderte herrührt und daß Tatsache und Art ihrer Einführung nur beweisen, daß um diese Zeit die Kenntnis vom Weingeiste vorhanden war und damals noch als tiefes Geheimnis gehütet wurde[7]).

Stammt diese nun, wie ich zwar nicht streng bewiesen, aber doch mit allergrößter Wahrscheinlichkeit gezeigt zu haben glaube, aus Italien, so bleibt noch zu überlegen, welchen Kreisen sie wohl entsprungen sein mag? Wer wußte um die antike und die bei HIPPOLYTOS erhaltene Tradition, die in den Zusätzen von Salz, Schwefel und Weinstein, sowie in dem noch bei VITALIS DE FURNO auftauchenden Verbrennen der „Haare des Hauptes" so unverkennbar hervortritt? Wer zugleich um die arabischen Apparate zur Destillation des Rosenwassers? Wer vielleicht auch schon um die aus Byzanz in das Abendland herübergedrungene Chiffrenschrift? Die Vereinigung derartiger Kenntnisse ist nur bei den

[1]) DIELS: 12. [2]) DIELS: 6, 7.

[3]) DIELS: 11, 12; einige Absätze des WAYschen Manuskriptes, die arabische Einflüsse verraten, sind sichtlich erst später eingeschoben (ebenda 8 ff.).

[4]) DIELS: 7, 8. [5]) DIELS: 6, 7, 29.

[6]) Auch an einen in Italien wirkenden Verfasser französischer Abkunft könnte man noch denken.

[7]) So auch DIELS: 28; RICHTER: 444.

gebildetesten Elementen der Bevölkerung vorauszusetzen, und zwar wieder nur bei solchen, die keine bloßen Buchgelehrten waren, sondern auch gewisse praktische Kenntnisse besaßen. In erster Linie wird man hierbei der Geistlichkeit jener Klöster gedenken dürfen, die in ihren Gärten Küchen- und Medizinalpflanzen kultivierten, die zu Zwecken der Kranken- und Armenpflege Heil- und Arzneimittel bereiteten, und die in der Regel auch im Besitze der besten Ländereien und Weinberge waren; zudem bezeugen die um 1275—1300 vollendeten, von BERTHELOT geprüften Sammel-Handschriften der Pariser Bibliothek (die nämlichen, die das Manuskript des MARCUS GRAECUS enthalten), daß es schon im 12. und 13. Jahrhunderte, sowohl in Nord- wie auch in Süditalien zahlreiche geistliche Alchemisten gab, die Bücher chemischen Inhaltes besaßen, über Metalle und andere nützliche verwertbare Präparate arbeiteten, durch ihre Erfolge leicht in den Verdacht der Zauberei, Ketzerei und Haeresie gerieten und sich deshalb nicht selten der Kryptogramme bedienten, um ihre Forschungen und Resultate zu verbergen[1]). Daß ein gleiches auch bereits im 11. Jahrhunderte der Fall war, ist zwar bisher nicht nachgewiesen, aber als wahrscheinlich anzusehen, da mit diesem Zeitpunkte die Ausbreitung der Alchemie im Abendlande ganz allgemein einsetzt. Ist aber die Kenntnis des Weingeistes klösterlicher Gelehrsamkeit zu verdanken, so braucht sie deshalb doch keineswegs gerade von jenen geistlichen Stätten auszugehen, die, was die Medizin anbelangt, der eigentlichen „Schule“ zugehörten oder doch nahe standen. In dieser Hinsicht bietet es großes Interesse, daß z. B. die Salernitaner, deren Einfluß das ganze Mittelalter, ja noch einen Teil der Neuzeit hindurch maßgebend blieb, den Weingeist niemals offiziell in ihren Arzneischatz aufnahmen[2]); das berühmte, geradezu unzählige Male vervielfältigte und zu immer größerem Umfange erweiterte salernitanische Lehrgedicht „Regimen sanitatis“ erwähnt ihn erst in einer der jüngsten Fassungen, die zahlreiche ganz späte Einschiebungen aufweist (selbst solche über den Kaffee[3]), und auch in dem mächtigen Foliobande, der die Schriften des MESUE und der als seine Nachfolger angesehenen Ärzte und Pharmakologen enthält[4]), findet sich, soweit meine Kenntnis reicht, eine Erwähnung des Weingeistes erst bei SALADIN D'ASCULO, den zwar HAESER[5]) und auch noch PUSCHMANN[6]) in den Anfang des 14. Jahrhundertes versetzen, der aber, wie schon HANBURY aus seinen eigenen

[1]) BERTHELOT: Mâ. Bd. 2, S. 74 ff.

[2]) Vgl. die oben erwähnte Angabe PAGELS.

[3]) L'école de Salerne; ed. ST. MARC-DAREMBERG. S. 341. Paris 1880. — [Nach SUDHOFF's neuesten Forschungen ist aber dieses Lehrgedicht überhaupt nicht salernitanischen Ursprungs, und wohl erst um 1300 entstanden].

[4]) MESUE Opera. Venedig 1570. Ohne Gesamtregister.

[5]) Geschichte der Medizin. Bd. 1, S. 749. Jena 1875.

[6]) Geschichte der Medizin. Bd. 1, S. 849. Jena 1902.

chronologischen Angaben bewies[1]), erst um 1442—1458 gewirkt und geschrieben hat; zu den „für jede Apotheke (in qualibet aromataria) nötigen Vorräten" zählt dieser u. a. „das aqua vitae, das auch aqua ardens heißt, aus Wein gemacht wird und vielerlei Wunder zum Heile der Menschen wirkt, besonders wenn man aus ihm quinta essentia darstellt"; ferner sagt er auch, „etwas aqua vitae sei ein gutes Konservierungsmittel (bona conservatrix) für Meerwasser, weil es eben selbst jeder Fäulnis widersteht", und rät auch „Wein von viel Substanz" (substantia vini) nur in gläsernen Gefäßen aufzubewahren[2]). Aus irgendwelchen Gründen, die vielleicht noch an den anfänglichen Ruf magischer Wirksamkeit anknüpften, vielleicht aber auch einfach nur aus konservativer Gesinnung, oder aus der fremden, d. h. nicht „schulgemäßen" Herkunft des Weingeistes zu erklären sind, scheint dieser also seitens einflußreicher „Schulen", wie der salernitanischen, nicht als Heilmittel zugelassen, oder doch nicht offiziell anerkannt worden zu sein, — etwa so, wie im 8. Jahrhunderte der syrische Arzt IBN-MASSAWAIH weiter Honig statt Zucker verschrieb, weil er, als Anhänger der orthodoxen medizinischen Lehre, nur seit wenigstens 200 Jahren gebräuchliche Heilmittel als erlaubt ansah[3]), oder wie die Pariser Fakultät, als strenge Hüterin des Hergebrachten, noch anfangs des 17. Jahrhunderts den Gebrauch von Antimon, Quecksilber und ähnlichen Mitteln aufs neue verbot und TURQUET DE MAYERNE, sowie andere bedeutende Ärzte dieserhalb aus ihrer Mitte ausstieß[4]). Im übrigen dürfte aber der „alte Wein", „starke Wein", „stärkste Wein", wie ihn die zum Teil schon aus dem Altertum überlieferten Rezepte in unzähligen Fällen vorschrieben, allmählich durch den Weingeist verdrängt worden sein, und spezielle Kenner der Geschichte der Pharmazie werden hierüber vielleicht Näheres anzugeben wissen; jedenfalls ist aber von dieser Entwicklung bei ALDEROTTI, obwohl er als Typus des scholastischen Arztes gilt und an der streng konservativen Universität Bologna wirkte, keine Spur mehr zu bemerken, und dies bestätigt abermals von anderer Seite aus, daß sie sich innerhalb eines längeren Zeitraumes vollzog und führt so wiederum auf das 11. Jahrhundert als Zeitgrenze für die Entdeckung des Weingeistes zurück.

Nur anhangsweise sei hier kurz bemerkt, daß wir allem Anscheine nach Italien auch eine zweite wichtige Errungenschaft der Destillationskunst zu verdanken haben, nämlich die im Laufe des 13. Jahrhundertes erfolgte Darstellung der mineralischen Säuren, vor allem der Salpetersäure. Der Salpeter wurde im Abendlande zuerst in der Zeit nach 1200 bekannt und gelangte alsbald in die Hände der Ärzte und Alche-

[1]) Science Papers. S. 358. London 1876.
[2]) MESUE: S. 297, 298, 300.
[3]) Siehe meine „Geschichte des Zuckers". S. 120. Leipzig 1890.
[4]) HAESER: A. a. O. Bd. 2, S. 118. 1881.

misten, worauf seine Verwendung zur Bereitung von Kältemischungen und von Schwarzpulver hinweist[1]); bezüglich des letzteren möchte ich bei diesem Anlasse darauf aufmerksam machen, daß manche antike Rezepte, z. B. einige noch bei ALEXANDER VON TRALLES erhaltene[2]), Mischungen von Schwefel, Nitron und allerlei organischen Stoffen (darunter Harzen, Gummiarten, Weihrauch, Pech, Ölen . . .) vorschreiben, in denen man nur das alte Nitron (d. i. kohlensaures Alkali) durch das neue (d. i. salpetersaures Kalium) zu ersetzen brauchte, um durch irgendeinen Zufall, etwa beim Zusammenreiben oder Erwärmen, zu einer Nach- oder Neuerfindung des Schwarzpulvers zu gelangen. Die Kenntnis der Kältemischungen sowie des Schwarzpulvers scheint von Italien auszugehen, und sicher war dieses der erste Lieferant des wichtigsten Pulverbestandteiles, des Salpeters, den Venedig schon frühzeitig nach Deutschland und den Niederlanden ausführte. Daß man die Mineralsäuren nicht, wie noch heutzutage in vielen Werken zu lesen ist, als Entdeckung der Araber anzusehen hat, steht zweifellos fest, sind sie doch der echten arabischen Literatur völlig fremd und blieben dies auch dem ganzen Kulturkreise des Islams, sowie aller von ihm beeinflußten Gebiete, und zwar bis in die neueste Zeit hinein; ebensowenig kannten sie die antiken Techniker oder die Alexandriner, obwohl z. B. (auch zu medizinischen Zwecken) Vitriole, Alaune usw., seit den ältesten Zeiten „gebrannt" und „bis zur Rotglut erhitzt"[3]) wurden, wobei doch das massenhafte Auftreten der stark sauren Dämpfe unmöglich unbemerkt bleiben konnte. Aber entweder beachtete man diese damals nicht weiter, da doch der feste Rückstand das gesuchte und wesentliche Produkt war, oder es fehlte auch hier am geeigneten und wirksamen Mittel zur Kondensation; als solches fand man in späterer Zeit zunächst das nämliche dienlich, das man bei der anfänglichen Gewinnung des Rosenwassers und des Weingeistes benutzte, nämlich Einhüllen der (tönernen, vielleicht gläsernen) Hüte oder Rezipienten in Tücher, die man mit kaltem Wasser begoß: so schildert noch BAPTISTA PORTA die Darstellung der Salpetersäure, bei der die nassen Gewebe „in retortam (auch obtortam), vitream imponantur", also auf die gläserne Retorte (d. h. auf deren langen Hals) aufgelegt werden sollen[4]). In den spätbyzantinischen, dem Ende des 13. oder Anfange des 14. Jahrhundertes entstammenden Schriften, die der Mineralsäuren zuerst Erwähnung tun, erscheint nun das zum Trennen

[1]) Abhandlungen und Vorträge. Bd. 1, S. 122, 125.

[2]) Ed. PUSCHMANN: Bd. 2, S. 128, 132, 450, 452, 542.

[3]) Siehe z. B. noch bei SCRIBONIUS LARGUS, cap. 34. Dieser Autor kennt auch schon das später von PLINIUS und DIOSKURIDES beschriebene Auffangen verdampfenden Terpentinöles (*πισσέλαιον*) in übergehängter Wolle (cap. 40), nicht aber, wie man behauptet hat, die Destillation des Wassers, vielmehr gebraucht auch er als reinstes Wasser nur Regenwasser (cap. 22—24, 27, 28, 32—59, 159 und oft).

[4]) De distillatione. S. 114 ff.; Magia naturalis. S. 441 ff.

des Goldes und Silbers dienende ,,starke Wasser" oder ,,Scheidewasser", ,,aqua fortis", ,,aqua valida", ,,aqua separationis", das auch ,,*ὕδωρ ἰσχυὸν λέγεται*" (scharfes Wasser genannt wird), als ein Präparat, das man u. a. durch Erhitzen von *σαλονίτριον* (Salonitrion) mit *βιτριόλῳ ῥωμάνῳ* (bitriolo romano) im *φούρνῳ* oder *φουρνέλλῳ* (furno, furnello) erhält, wobei die Dämpfe in *τὸ καπούτζιν* (kaputzin) entweichen; die wörtliche Übersetzung des Namens, die Anführung von Salonitrion statt des zu erwartenden griechischen Halonitrion, die Benutzung ,,römischen" Vitriols (d. i. des Alaunes der Romagna), die Bezeichnung des Ofens als furno oder furnello (ital. fornello) und des Helmes als Kaputze (ital. cappuccio) scheinen mir hierbei in unzweideutiger Weise auf Italien als das Land hinzuweisen, dem diese Kenntnisse entlehnt wurden und dem sie wohl auch entstammen[1]).

VI.

Auf die Geschichte der Verbreitung des Weingeistes außerhalb Italiens soll an dieser Stelle nicht des Näheren eingegangen werden, um so mehr, als es an speziellen Vorarbeiten in pharmazie- und lokalhistorischer Richtung zumeist noch fehlt; nur einige wenige Hinweise seien gegeben. Ganz unbewiesen ist z. B. die Behauptung, in Paris seien schon in der ersten Hälfte des 13. Jahrhundertes berufsmäßige Verkäufer von aqua vitae nachweisbar; BOILEAUS berühmtes ,,Livre des metiers", das 1254 abgefaßt sein soll und als ältestes Pariser Statutenbuch angesehen wird, enthält kein Wort über eine solche Gilde, ja erwähnt selbst die Apotheker nur an einer Stelle und in aller Kürze[2]), und ebensowenig liefern die Anführungen in DUJARDINS ,,Recherches rétrospectives sur l'art de la distillation" den geringsten derartigen Anhalt[3]).

Was Deutschland betrifft, so sagt schon der treffliche MOEHSEN richtig, Weingeist habe es etwa seit Beginn des 14. Jahrhundertes als Apotheker-Ware aus Venedig empfangen, vermutlich in den beiden Hauptsorten, die noch die erste Berliner Apothekentaxe von 1574 aufführe, nämlich ,,spiritus vini, vulgo aqua ardens", d. i. der gewöhnliche gebrannte Wein, und ,,spiritus vini rectificatus simplex, vulgo aqua vitae", d. i. Aquavit[4]). Nach HEYNES, ,,Das Deutsche Nahrungswesen", verbot schon eine als Nr. 204 bezeichnete Nürnberger Polizei-Verordnung des

---

[1]) Die Stellen führt BERTHELOT in der ,,Collection des alchimistes grecs" (Paris 1888) an. Bd. 2, S. 326, 332 ff., 340, 386, jedoch ohne diesen Schluß zu ziehen.

[2]) Ed. DEPPING: S. 322. Paris 1837.

[3]) Das sehr hübsch geschriebene und reich illustrierte Buch (Paris 1900) schöpft nur aus zweiter Hand und ist daher vielfach ganz unzuverlässig; der Verfasser verstand nicht einmal Lateinisch.

[4]) Geschichte der Wissenschaften in der Mark Brandenburg. S. 488 ff. Berlin 1781.

frühen 14. Jahrhundertes u. a. auch, „den Wein mit gebranntem Wein zu versetzen“[1]), was übrigens nicht, wie HEYNE meint, „den geistigen Gehalt erhöhen“, sondern begonnene Gärungen zum Stillstand bringen und dadurch den trübe gewordenen Wein wieder klären sollte, — eine Wirkung, die schon die alten italienischen Schriften unter den bewährten „Tugenden“ des aqua ardens aufführen. Der Weingeist, für den die mittelalterlichen Glossen die lateinischen Namen aqua ardens, aqua vitae, vinum ardens, anima vini, vinum adustum (gebrannter Wein), später auch vinum crematum (gebrannter Wein), vinum sublimatum, die deutschen gebrannt Win, gebrennt Wein, die niederdeutschen bernewîn und brendewîn aufweisen[2]), war also hiernach in Deutschland schon vor der furchtbaren Pestepidemie (schwarzer Tod, 1348), die seine Verwendung allerorten ganz ungemein förderte und erst eigentlich volkstümlich machte, schon in größeren, nicht mehr als „Apothekergut“ anzusehenden Mengen zu haben, zumindest in den Haupt- und Handelsstädten, die in regelmäßigem Verkehre mit Italien standen[3]). Verordnungen der Stadt Frankfurt von 1360, die sich gegen den Verkauf gebrannten Weines und die Folgen seines übermäßigen Genusses richten, lassen ebenfalls erkennen, daß der „Schnapsteufel“ sehr frühzeitig unter den, wegen ihrer Trunksucht verrufenen Deutschen zu wüten begann, und so wiederum das Eindringen der „welschen Weinbrenner“ begünstigte, von denen die gegen 1500 verfaßten ersten Destillations-Bücher berichten[4]).

In sehr ausgedehntem Maße machte PARACELSUS (1493—1541) vom Weingeiste Gebrauch; daß der vielgesuchte Ursprung des Namens „Alkohol“ auf ihn zurückzuführen ist und daß er, der Schöpfer einer äußerst umfangreichen und meist seinem persönlichen Belieben entsprungenen Nomenklatur, auch das Wort „Alkohol“, das bei den Arabern und ihren Nachbetern nichts weiter als ein äußerst feines Pulver bezeichnete, in ganz willkürlicher Weise im Sinne eines feinsten, edelsten Be-

[1]) Leipzig 1901, S. 376, 381; im 15. Jahrhunderte wird diese Verordnung wiederholt (als Nr. 259).

[2]) HEYNE: A. a. O.

[3]) In den sehr zahlreichen, meist aus Italien stammenden „Pestschriften“, die SUDHOFF seit mehreren Jahren im „Arch. f. Gesch. d. Med.“ veröffentlichte, habe ich einzig in jener des fürstlich mailändischen Leibarztes CARDO (von 1378) Weingeist erwähnt gefunden, und zwar nur als äußerliches Mittel, während als innerliches auch hier ausschließlich Wein verordnet wird; hiernach scheint also die herrschende Schulmedizin den Weingeist entweder, seiner erhitzenden Eigenschaften wegen, bei der Pest nicht benützt, oder ihn damals überhaupt noch nicht als offiziell zulässiges Heilmittel anerkannt zu haben; seine Verwendung wäre hiernach als eine vorwiegend volkstümliche anzusehen. Aus der großartigen Schilderung, die BOCCACCIO im Eingange des „Dekamerone“ von der (1348 aus dem Orient zuerst nach Italien eingeschleppten) Pest gibt, ist zu ersehen, daß der unbeschränkte Genuß geistiger Getränke, „ohne Maaß und Ziel“, der großen Menge als eines der sichersten Vorbeugungs- und Heilmittel erschien»

[4]) GILDEMEISTER-HOFFMANN: A. a. O., S. 34, 100.

standteiles auf den Weingeist übertrug, habe ich zuerst in einigen 1908 und 1909 zu Halle a. S. gehaltenen Vorträgen nachgewiesen[1]) und dabei auch die zugehörigen Belegstellen angegeben. Als später Herr Dr. P. RICHTER diese von mir erbat, hatte ich das betreffende Blatt nicht zur Hand[2]) und verfügte nicht über die Zeit, sie neu herauszusuchen, weshalb ich ihm leider nicht dienlich sein konnte; desto mehr Dank bin ich ihm dafür schuldig, daß er, gelegentlich seiner eigenen Anführung einiger wichtiger Stellen, den Anspruch auf Priorität in offenster Weise ablehnte[3]). Ich benutzte nun den hier gebotenen Anlaß, um die Belege zusammenzustellen und bemerke, daß ich sie aus anderen Ausgaben schöpfte, wie Herr Dr. P. RICHTER, und im folgenden mit Bd. I und II die beiden Foliobände der chemischen und astrologischen „Opera", ed. HUSER, Straßburg 1603, bezeichne, und mit Bd. III den Folioband der „Chirurgischen Bücher und Schriften", ed. HUSER, Straßburg 1618. Daß von diesen Werken einige mehr oder weniger entstellt, andere ganz untergeschoben sind, ist allgemein bekannt.

Daß Alkohol eigentlich ein feines Pulver bedeutet, weiß PARACELSUS sehr wohl[4]): „Antimon wird zum allerbesten in das Alkool verwandelt"[5]), ein Rost ist fein wie Alkool[6]), Pulver werden „subtil wie Alkool" hergestellt[7]), u. a. solche von Metallen[8]), von Salz und Salmiak[9]), von Tartarus (meist = Weinstein[10]), von Alkali[11]), von Manna, Mehl und anderen organischen Substanzen[12]); Alkohol ist „das Subtileste eines jeglichen Dings"[13]).

Anstatt des Weines, mit dem früher die Kräuter in „verpapptem" Gefäß im Wasserbad ausgesotten wurden[14]), benützt man jetzt den Weingeist, den man darstellt, indem man alten roten Wein nebst Schwefel, Ätzkalk und Auripigment[15]) aus einer „olla devitreata" (einem glasierten Gefäß) „per alembicum rosaceum" (durch den Rosenwasser-Alembic) destilliert, und in den getaucht ein Finger oder ein Gewebe (pannus) wie ein Licht (ut candela) verbrennt[16]). Er heißt gebrenntes Wasser[17]), gebrannter Wein[18]), brandter, branten oder brenten Wein[19]), Brantenwein[20]), Brandtwein[21]), Brentenwein[22]), Brenterwein[23]), Brentwein[24]),

---

[1]) Siehe Chemiker-Zeit. 1909, S. 615 u. 1233.

[2]) Ich hatte es in einen falschen Band gelegt.

[3]) RICHTER: A. a. O., S. 448, 452. [4]) I, 167. [5]) III, 104. [6]) II, 94. [7]) II, 84.

[8]) I, 901, 902. [9]) I, 949. [10]) I, 190, 735, 750, 758. [11]) I, 439.

[12]) I, 651, 783, 906. [13]) I, 178. [14]) III, 23.

[15]) Diese und dergleichen Zusätze erhielten sich noch lange Zeit. LIÉBAUT verlangt in den „4 Livres des Secretz" (Paris 1573) „laut R. BACON" zwei Sorten Schwefel oder Orpiment (Schwefelarsen), Armoniac (Salmiak), Weinstein und Salpeter, oder „laut ALB. MAGNUS" Schwefel, grobes Salz, Ätzkalk und Weinstein (DUJARDIN: A. a. O., S. 65, 102). Ähnliche Vorschriften finden sich bis tief in das 17. Jahrhundert hinein (GILDEMEISTER-HOFFMANN: A. a. O., S. 67).

[16]) III, 703. [17]) III, 23. [18]) III, 45. [19]) III, 55, 167, 169, 314.

[20]) I, 604; III, 51, 367. [21]) III, 140. [22]) III, 154. [23]) I, 876; III, 155.

[24]) III, 522.

„Weinsgeist, der trunken macht“[1]); ferner aqua vitae[2]), aqua vitae rectificata oder circulata[3]), substantia vini[4]), magisterium vini[5]), essentia vini[6]), quinta essentia vini[7]), Elixir vini[8]), spiritus vini[9]), spiritus aqua vitae[10]), vinum ardens[11]), vinum ardens purificatum[12]), vinum ardens correctum[13]). Wenn aus dem vinum ardens das restliche Wasser und die „faeces“ (Unreinigkeiten, Rückstände) abgeschieden werden, entweder indem man zunächst den Wein ausfrieren läßt[14]), wobei die besten Teile im Ungefrorenen in der Mitte verbleiben, oder indem man vom fertigen Weingeist nur eine gewisse kleine Menge abdestilliert[15]), so ist das erhaltene vom Phlegma gereinigt (mundatum a phlegmate) und vom Wasser befreit, daher sozusagen ausgetrocknet, „exsiccatum“[16]); dieser feinste, lauterste, völlig verbrennbare Weingeist ist erst der wahre und eigentliche „vinum ardens“[17]), der Alcohol vini[18]), Alcool vini[19]), Alcohol vini exsiccati[20]), Alcohol vini essentificati[21]), vinum essentificatum per Alcool[22]), Alcohol vini correcti[23]), Alcohol correctus[24]), wohl alcolirter Brantenwein[25]), und der Anwendungen dieses Alcohol oder Alcool vini sind geradezu unzählige[26]).

Herr Dr. RICHTER ist der Ansicht und legt auf diese besonderen Wert[27]), daß PARACELSUS, der kein Arabisch verstand, den alten Terminus „Alcohol“ irrtümlich für gleichbedeutend mit etwas besonders Feinem und Reinem auffaßte, während das arabische „Kuhul“ in Wirklichkeit etwas Ausgetrocknetes, daher ein zartes, trocknes Pulver (wie die Augenschminke aus Schwefelantimon) bedeute. Die oben angeführten Zitate rechtfertigen indessen den Schluß, daß PARACELSUS diese letztere und ursprüngliche Bedeutung sehr wohl kannte und den reinsten Weingeist nur deshalb „Alcohol“ benannte, weil er ihn für das „Subtileste des Dinges“, in diesem Falle des Weines, ansah[28]). Ganz entsprechend äußern sich auch einige seiner unmittelbaren Anhänger und Nachfolger. BODENSTEIN z. B. sagt 1575 im „Onomasticon Theophrasti Paracelsi“:

---

1) I, 532. 2) I, 983. 3) I, 512. 4) I, 812. 5) I, 812, 821.
6) I, 188; III, 185, 295. 7) I, 821; III, 736. 8) I, 812.
9) I, 812; III, 102, 136, 380. 10) I, 320. 11) I, 445, 512; III, 453, 468.
12) I, 799. 13) I, 171.
14) Dieses Verfahren bezeichnet B. PORTA als von PARACELSUS selbst erfunden, in Italien aber leider meist nicht anwendbar.
15) I, 426, 812; III, 736. 16) I, 176, 190. 17) III, 607, 618.
18) III, 306, 364, 389. Ganz unrichtig ist also die, u. a. bei DUJARDIN zu findende Angabe, man habe erst in später Zeit, und zwar in England, „Alcohol“ statt „Alcool“ geschrieben, weil oo im englischen wie u ausgesprochen werde.
19) III, 455, 457, 468. 20) I, 190, 470—474, 870, 874. 21) I, 468.
22) I, 468. 23) I, 447, 459, 982, 983. 24) I, 875. 25) I, 604.
26) I, 367, 441, 448, 450, 456, 459, 468, 469, 604, 847, 862, 872, 875, 876, 935, 983, 989, 1072, 1081.
27) A. a. O., 452.
28) Daher spricht er auch von reinstem, schärfstem Essig als „Alcohol aceti“; Essig = quinta essentia findet sich auch in BRUNSCHWYKS Destillier-Buch (GILDEMEISTER-HOFFMANN: S. 46).

,,Alcohol" ist ein unfühlbares Pulver (pulvis sine tactu), das allerfeinste Pulver jeder Substanz, ,,Alcohol vini" aber ist vinum correctum, ein vinum ardens, so rektifiziert, daß er beim Verbrennen keinerlei Feuchtigkeit zurückläßt[1]); ebenso heißt es in DORNS ,,Dictionarium Theophrasti Paracelsi" von 1584: ,,Alcol, Alcool, Alcohol" ist ein in feinsten Staub übergeführtes Pulver (pulvis in minutissimum pollinem factus), ,,Alcohol vini" aber ein gereinigtes aqua ardens, ein vinum correctum, ein bloßer Geist, spiritus vini, der berauscht und (wegen seiner völligen Flüchtigkeit) auch ,,Sal Mercurii" genannt wird[2]). In letzterem Sinne spricht auch ANGELO SALA (1576—1637) in seinen um und nach 1600 verfaßten Schriften ebenfalls vom ,,exaltare" (Erhöhen) des spiritus vini zum Alcohol, dem Alcohol vini fortissimi, der quinta essentia alcolisata, der man eine gleich verfeinerte Essenz aus dem Bernstein oder Magnet, die die Kräfte dieser Mineralien in ähnlich gesteigerter Weise enthielte, nicht zur Seite stellen kann[3]). Auch OSWALD CROLL empfiehlt in seiner ,,Basilica chymica" von 1608 zur Extraktion von Kräutern den ,,Alcohol vini sine phlegmate", Alcohol vini, Spiritus alcoholisatus, Spiritus vini alcoholisati[4]). Diese Anführungen und auch einige andere von Herrn Dr. RICHTER gegebene[5]) lassen meines Erachtens ersehen, daß sich auch die genannten Autoren über den Unterschied zwischen Alcohol = ,,feinstes, zartestes Pulver" und Alcohol = ,,geläutertes reinstes Produkt" ganz klar waren und daß die Etymologie ,,kuhul" = ,,Eintrocknen" nicht von Belang dafür gewesen sein kann, daß die paracelsische Neuschöpfung ,,allgemeine Anerkennung" fand[6]). Von einer solchen kann man eigentlich auch nicht wohl sprechen, da zwar die Angehörigen der paracelsischen Schule und auch einige außerhalb dieser Stehende, das Wort annahmen und in vereinzeltem Gebrauche erhielten, so daß es nicht wieder ganz vergessen wurde, die eigentliche Einführung in die Wissenschaft aber erst 1787 durch die neue Nomenklatur LAVOISIERS und seiner Mitarbeiter erfolgte. Die ,,Méthode de nomenclature chimique" von LAVOISIER, MORVEAU, BERTHOLLET und FOURCROY bezeichnet das Wort ,,Alcohol" als geeignet, das schon lange gefühlte Bedürfnis nach einer ,,dénomination exacte" (genauen Bezeichnung) des Weingeistes und seiner Verbindungen zu befriedigen, um so mehr, als es schon einmal, nämlich seitens der ,,alten" Chemiker, zur Bezeichnung des gründlichst gereinigten (le plus rectifié) Weingeistes

---

1) Basel 1875; S. 2, 30; Darstellung durch Ausfrieren, S. 5.

2) Frankfurt 1584; S. 14, 82, 91.

3) Opera. S. 101, 628, 701. Frankfurt 1647.

4) Basilica chymica. S. 221, 252, 254, 267. Genf 1631.

5) A. a. O., 449 ff.; des LIBAVIUS (1597) ,,vinum alcalisatum" ist kein Druckfehler, vielmehr heißt der ,,per suum salem" (= durch sein Salz, d. i. durch gebrannten Weinstein, kohlensaures Alkali) verstärkte Wein so schon in Schriften, die dem ARNALDUS VON VILLANOVA und LULL zugeschrieben werden.

6) A. a. O., S. 452.

angewandt worden sei[1]. — Da übrigens, nach mir früher gewordenen Mitteilungen hervorragender Orientalisten, die fragliche Etymologie, wie sie bei den älteren Autoren vorkommt[2], überhaupt auf schwachen Füßen stehen soll, befragte ich dieserhalb neuerdings Herrn Prof. Dr. I. RUSKA in Heidelberg, der sich über diesen Punkt vor kurzem in der Fachzeitschrift „Islam"[3] geäußert hatte; er war so freundlich, mir zu erwidern, daß unbedingt zwei ganz verschiedene Worte vorliegen, „kahala" = „ausdörren" und „alkohl" = „die Augenschminke, daher das feinste Pulver", und daß deren Gleichsetzung sowie die Heranziehung des ersteren zur Erklärung von „Alkohol = Weingeist" nur auf einer sehr oft vorkommenden Verwechslung beruht, nämlich auf dem Übersehen der Stellung des sog. kritischen Punktes, der sich bei kahala unter k, bei kohl aber unter h befindet.

10. Neue Beiträge zur Geschichte des Alkohols[4].

I.

Unter dem Titel „Ein Alkohol-Rezept aus dem 8. Jahrhundert" veröffentlichte vor einiger Zeit Herr Bibliothekar Prof. Dr. H. DEGERING in den „Berichten der Akademie der Wissenschaften" zu Berlin[5] eine Abhandlung, von der er mir einen Sonderabdruck zusandte, wofür ich ihm gerne auch an dieser Stelle besten Dank sage. Da ich seinen Schlußfolgerungen durchaus nicht beizustimmen vermag, jedoch voraussetzen muß, daß die große Mehrzahl der Chemiker keine Gelegenheit fand, eigenen Einblick in jene Arbeit zu nehmen, so sei zunächst deren Inhalt in tunlichster Kürze wiedergegeben:

Am Schlusse der aus dem württembergischen Prämonstratenser-Kloster Weißenau (gegründet 1145) herrührenden Pergament-Handschrift Nr. 761/765 des 12. Jahrhunderts findet sich ein Schutzblatt eingeheftet, zurecht geschnitten aus einem ihrer Blätter und von verschiedenen Händen des beginnenden 13. Jahrhundertes mit medizinischen Regeln und Rezepten beschrieben (z. T. in Geheimschrift). Das erste Rezept der letzten Spalte handelt von „aqua ardens" (brennendem Wasser), d. i. Alkohol, und lautet in Übersetzung (unter Verbesserung einiger entstellter Worte): „Aqua ardens macht man wie folgt: Bringe in die Cucurbita [die Gurke, das Destilliergefäß] ein Pfund Wein und ein Pfund rotes gepulvertes Salz oder auch in einem heißen gewöhnlichen Topfe geröstetes, und vier Unzen[6] lebenden Schwefel, und vier [Unzen] Weinstein (tartari), die Du den Besagten beifügst, und setze den Deckel

---

[1] Méthode . . .. S. 73. Paris 1787. [2] RICHTER: 449 ff. [3] Bd. 4, S. 162.

[4] Chemiker-Zeit. 1917, S. 865.

[5] Akad. d. Wissensch. Bd. 36, S. 503. Berlin 1917. Sitzung vom 19. Juli.

[6] Das Zeichen ∻ bedeutet, nach freundlicher Mitteilung von Herrn Geh.-Rat Prof. Dr. K. SUDHOFF, Unze und nicht Drachme.

(ventosa) auf. Das Wäßrige (aquositas), das durch die Nase des Deckels (nasum ventosae) herabfließt, sammle (colligatur); damit durchtränkt wird ein Tuch eine Flamme bewahren (servabit), ohne Verlust an Substanz. Damit aber solches Wasser lange so wirksam aufbewahrt werden kann, bringe es in ein Glasgefäß ohne Poren, das einen engen Hals hat, [bringe] in diesen 6—7 Tropfen Öl, und mit Wachs bedeckt wird es gut aufbewahrt. Wenn Du es aber verwenden willst (experiri), so lösche (exstingues) in ihm lebendigen Schwefel, und von solcher Beschaffenheit wird es mit Vertrauen verwendet (confidenter experietur)". — Dieses Rezept erweist sich im ganzen als übereinstimmend mit dem schon 1855 von Puccinotti in seiner „Storia della medicina" aus einem Kodex von San Gimignano abgedruckten, der nach diesem Forscher aus dem 12. Jahrhundert stammt[1]). Im einzelnen aber zeigen die Überlieferungen von San Gimignano (G.) und Weißenau (W.) merkliche Abweichungen; diese, sowie besonders gewisse zu vermutende Fehler, liefern Degering die seiner Ansicht gemäß sicheren Anhaltspunkte für den Nachweis, daß letzten Endes beide auf eine gemeinsame, in sog. „insularer Schrift" geschriebene Vorlage des 8. Jahrhundertes zurückgehen, allerdings gewiß nicht unmittelbar, sondern jede vermöge einer Reihe von Zwischengliedern[2]). Auf Grund beider Fassungen, jedoch unter engerer Anlehnung an W.[3]), unternahm nun Degering eine Wiederherstellung des ursprünglichen lateinischen Textes und gelangte dabei zu einem Ergebnisse, das, ohne in der Sache wesentlich Neues zu bieten, doch im Wortlaute von jenem beider Vorlagen oft erheblich abweicht[4]); die gewählten Lesungen bedürfen deshalb besonderer Begründung. Diese eingehend wiederzugeben, ist an vorliegender Stelle natürlich ausgeschlossen, es kann vielmehr nur eine Übersicht der wichtigsten Punkte geboten werden, und zwar möglichst mit den Worten des Verfassers:

1. W. spricht vom Zusatze besten (perfecti), G. von dem gepulverten (pulverisati) Salzes zum Destillations-Gemische; da nun perfecti nach Degering „sinnlos" ist[5]), so muß die falsche Lesung aus der richtigen „pulverisati" entstanden sein, indem pulveri- irgendwie zu per- wurde und -sati zu -fecti; die Verwechslung von s und f, sowie von (sog. offenem) a und ec ist aber leicht möglich, wenn es sich um vor- oder früh-karolingische Schriftarten handelt. Ebenso erklären sich die unmittelbar folgenden Worte „item et" (und auch) bei G., gegenüber „aut etiam" (oder auch) bei W., durch falsche Auflösung von Kürzungsformen, die in jener Schriftart üblich waren.

[1]) Über diese Vorschrift, die zuerst wieder Richter der Vergessenheit entriß („Arch. f. d. Gesch. d. Naturwiss. u. d. Technik", Bd. 4, S. 444), vgl. meine „Beiträge zur Geschichte des Alkohols" (Chemiker-Zeit. 1913, S. 1313 ff.; dieses Buch S. 80). Ich muß voraussetzen, daß die Leser diese Abhandlung kennen und zwecks Vergleichung der folgenden Ausführungen zur Hand nehmen.

[2]) A. a. O., S. 505. [3]) Ebenda, S. 510.

[4]) Ebenda S. 507. [5]) Ebenda S. 507.

2. Den in W. erwähnten Zusatz von 4 Drachmen „lebendigen Schwefels“ (sulfuris vivi) zum Destillations-Gemische hat G. jedenfalls durch Versehen ausgelassen, da er schon bei HIPPOLYTOS und auch bei MARCUS GRAECUS bezeugt ist. [Die Bezeichnung des Salzes als „gewöhnlichen“, communis, in G., hat hingegen DEGERING als „für den Sinn nicht notwendig“ gestrichen, obwohl sie das Rezept 1 des MARCUS GRAECUS ebenfalls bezeugt[1].]

3. Der nächste Satz, beginnend mit dem Aufbringen des Deckels (ventosa) auf die Cucurbita [Gurke = Destillations-Gefäß], soll in W. und in G. Lücken aufweisen, vermutlich verursacht durch Fehler, die schon der Schreiber des Urtextes beging; W. hat sie schonend auszufüllen getrachtet, G. „nicht ohne Geschick, aber doch greifbar falsch, . . . durch Veränderungen . . . und Umstellungen“[2], die DEGERING wieder rückgängig zu machen versucht. Besonderen Anlaß zur Verwirrung scheint die Stelle des Urtextes geboten zu haben, die davon sprach, daß beim Anzünden eines in das abdestillierte Wasser [d. i. den dünnen Weingeist] getauchten Stückes Leinen, „pannus lini“, eine Flamme entsteht, ohne daß doch das Leinen verbrennt [weil es vom rückständigen Wasser durchtränkt bleibt]; statt „pannum lini“, wie es das Rezept 2 des MARCUS GRAECUS bewahrt hat, schreibt hier W. das unverständliche „parum aliquis“ und G. scheint ebenso gelesen zu haben. Stand aber ursprünglich, was nicht selten vorkommt, statt pannus panus mit nur einem n, und statt des Nominativs panus der Akkusativ panum, so war dieser in insularer Schrift sehr leicht mit parum zu verwechseln, und aus lini (Leinen) mag der Weg über das geläufigere ligni (Holz) zu aliquis geführt haben.

4. Die einmal eingerissene Unklarheit gab W. auch noch den Anstoß, zu schreiben „servabit flammam sine perditione substantiae“, „es (das Leinen) wird eine Flamme bewahren (erhalten) ohne Zerstörung seiner Substanz“. Bei MARCUS GRAECUS steht nämlich „praestabit“, „es wird zeigen (darbieten)“, woraus sich „die sichere Wiederherstellung“ von servibit (es wird dienlich sein, taugen) statt servabit ergibt; denn diese vulgär-lateinische Form „mußte einem in den karolingischen Klosterschulen gebildeten Schreiber natürlich als ein verbesserungswürdiges Versehen seiner Vorlage erscheinen, zu dessen Veränderung er sich berechtigt und verpflichtet fühlte, . . . obwohl sie freilich den ursprünglichen Sinn des Satzes vollends verschob“. Diese „so wiedergewonnene Form servibit gibt uns nun aber, in gleicher Weise wie die Paläographie, den Beweis, . . . daß die Niederschrift der ursprünglichen Vorlage . . . in die Zeit vor der durchdringenden Wirkung der karolingischen Renaissance gesetzt werden muß, also mindestens in die Mitte des 8. Jahrhunderts[3]).

[1]) Siehe dieses Buch S. 81. [2]) DEGERING: S. 509.

[3]) DEGERING: S. 510.

5. Das Aufbewahren des „Wassers“ soll „in vase vitreo non poroso“ geschehen, „in einem Glasgefäße, das nicht porös ist“; obwohl die Worte in W. und G. völlig gleich lauten, ist doch zu vermuten, daß bereits die Urschrift eine Auslassung aufwies und der Satz anfänglich lautete „in vase vitreo, aut in testeo non poroso“, „in einem Glasgefäß oder in einem nicht porösen [d. i. glasierten] Tongefäß“, da es „poröses Glas, . . . d. h. infolge Capillarität wasserdurchlässiges, nicht gibt“.

6. Nach W. soll man in das Gefäß oder in seinen engen Hals (os strictum), 6—7 Tropfen Öl bringen und es „mit Wachs bedeckt“ (cera coopertum) aufbewahren, während G. statt 5—6 Tropfen Öl auch „dragmae quatuor zaccari“ [4 Drachmen Zucker = 17,28 g] zuläßt. Daß in G. die „Verstöpselung des Flaschenhalses mit Wachs fehlt und statt dessen ein zweiter Luftabschluß mit Zuckerlösung statt Öl vorgeschlagen wird“, ist aber „sachlich falsch und unmöglich“, auch „praktisch ganz unausführbar“, „denn es kann sich selbstverständlich nur um Zuckerlösung handeln“ und „der Zucker würde auf dem Alkoholgemisch nicht schwimmen, sondern sofort zu Boden sinken und sich dann allmählich in demselben verteilen“. Mit größter Wahrscheinlichkeit kommt also auch hier nur eine irrtümliche Lesung des vorkarolingischen Textes in Frage: in W. fehlt nämlich das Gewicht des Wachsstöpsels, das „freilich überflüssig ist, . . . aber trotzdem ursprünglich . . . angegeben gewesen sein kann“, und zwar mit „drachmis quatuor cerae“; „nimmt man nun weiter an, . . . daß ursprünglich in Gewichts- und Zahl-Zeichen ∻|||| cere stand, daß ein Schreiber dies am Rande oder zwischen den Zeilen in Worten wiederholte, und daß ein sachunkundiger Abschreiber beides zu dragmis quator ∻|| cere zusammenfügte, die Wiederholung aber nicht verstand, so kann er das Zeichen ∻ für z gehalten und hiernach sich das naheliegende Wort zaccari zusammengelesen haben“.

7. Ganz besondere Schwierigkeiten bietet die Wiederherstellung des Schlußsatzes, obwohl sein Inhalt aus den Angaben des Marcus Graecus (2. Rezept) einwandfrei hervorgeht, indem dieser sagt, „das zuerst übergehende Wasser ist gut und brennbar (bona et ardens), das letzte aber nützlich in der Medizin (utilis medicinae), und das erste gibt auch ein treffliches Collyrium für gewisse Krankheiten der Augen“; man ersieht nämlich hieraus, daß nur der zuletzt übergehende alkoholarme Teil innerlich angewandt wurde, der erste, alkoholreiche, aber in der Regel nur als Feuerwasser . . . oder nur äußerlichem Gebrauch diente, . . . was sich freilich später ändert, . . . wie die Auslassungen des Alderotti beweisen“. Als Probe dient nach W. das „Löschen“ (exstinguere) von brennendem Schwefel (sulfur vivum ignitum), das nach Versuchen Beckmanns „über den ganzen Destillationsvorgang unter Zugrundelegung der Angaben unserer Rezepte“ nur gelingt, wenn der Weingeist höchstens 35 Vol.-% Alkohol [demnach 65% Wasser] enthält. Die Erkenntnis, daß der höhere Wassergehalt das „Löschen“ bedingt, „darf

und kann man von den Chemikern des Altertums und des frühen Mittelalters füglich nicht verlangen"; als Wesentliches aber lehrt diese Schwefelprobe, „daß sie mit den in unserem Rezepte genannten Destillations-Einrichtungen einen Alkohol von mehr als 35% zu gewinnen imstande gewesen sein müssen." Insoweit zur Erzielung dieses Erfolges eine Kühlung der Dämpfe erforderlich ist, „darf man diese in primitiverer Art [als bei ALDEROTTI] . . . unbedenklich auch schon für frühere Zeiten voraussetzen, auch wenn in den Quellen davon nicht ausdrücklich die Rede ist"[1]). Gegenüber der deutlichen Beschreibung der Schwefelprobe in W. ist der Wortlaut von G. sichtlich verderbt; gelöscht werden hier „sulphuri tres p.", also wohl „tres partes" = „drei Teile Schwefel", ohne daß zu ersehen ist, wovon dies drei Teile sein sollen; ferner steht statt „ignitum" (brennend) das mindestens überflüssige Flickwort „igitur" (also). Es erscheint daher auch „völlig sicher", daß der insulare Urtext „vivum" zeigte, aus dem, vielleicht über die entstellten Formen vibum und vipum, die |' p = „tres partes" entstanden; das „ignitum" seiner eigenen Vorlage gab aber schon dieser Text selbst irrtümlich durch „igritum" wieder, aus dem dann G. „igitur" oder „igitur cum" machte, — welches cum wohl vor „exstingues" zu ergänzen ist. Die letzten Worte des Schlußsatzes bleiben unsicher und unklar, obwohl vorgezogen wurde, „das störende et in aqua umzuändern".

II.

Wenn Verf. hofft, „durch diese seine Untersuchung . . . die gewählte Überschrift gerechtfertigt zu haben", so befindet er sich meines Erachtens in völligem Irrtume und es liegt nunmehr mir ob, die Gründe für diese Behauptung zu erörtern. Bei diesem Anlasse bin ich der Sache halber genötigt, zugleich auf einige Unrichtigkeiten einzugehen, deren mich DEGERING bezichtigt:

1. PUCCINOTTI setzte den Kodex von San Gimignano in das 12. Jahrhundert, „wogegen LIPPMANN Bedenken erhebt, zu denen die genaue Beschreibung PUCCINOTTIS nicht die geringste Veranlassung gibt; . . . nichts berechtigt uns, seine Lesungen in irgendwelchen Einzelheiten anzuzweifeln, . . . [und anzunehmen, daß er] irgend etwas aus seiner Vorlage unrichtig wiedergegeben haben sollte"[2]). Nichts von alledem habe ich aber behauptet; ich erwähnte lediglich, daß nach Mitteilung PAGELS, des inzwischen verstorbenen hervorragenden Historikers der Medizin, „PUCCINOTTI eine gewisse Vorliebe verrate, einheimischen Entdeckungen und Dokumenten ein möglichst hohes Alter zuzuschreiben, . . . weshalb eine Nachprüfung jedenfalls wünschenswert wäre"[3]). Eine solche suchte seither DIELS anzubahnen, doch war der Verbleib der

---

[1]) DEGERING: S. 514. [2]) DEGERING: S. 505.

[3]) Dieses Buch S. 80; auch RICHTER spricht von G. nur als „wohl dem 12. Jahrhundert angehörend" (a. a. O., S. 444).

Handschrift nicht mehr zu ermitteln[1]). — Nicht anders als DIELS erging es indes schon vor etwa 60 Jahren DE RENZI, dem Herausgeber des berühmten Sammelwerkes ,,Collectio Salernitana". Herr Geh.-Rat Prof. Dr. K. SUDHOFF, den ich um nochmalige Vergleichung einer Stelle des MARCUS GRAECUS-Textes bat, von dem sein Leipziger ,,Institut für Geschichte der Medizin" eine Photographie besitzt (s. unten), machte mich nämlich bei diesem Anlasse in höchst dankenswerter Weise auf eine wichtige, bisher anscheinend völlig übersehene Tatsache aufmerksam: im 5. Bande der ,,Collectio", der 1859 zu Neapel erschien, veröffentlichte DE RENZI das ,,Compendium" und die ,,Tabulae" des sog. MAGISTER SALERNUS, der bald nach 1167 verstorben ist[2]) und in diesem ,,Compendium" findet sich als Nr. 47[3]) ein Rezept ,,Qualiter aqua ardens fiat" (Wie man brennbares Wasser macht), das in allem Wesentlichen mit W., also auch mit G., übereinstimmt. Bei Durchsicht von Bd. 5 fand ich, daß RENZI bereits die Zugehörigkeit gewisser Bruchstücke des ,,Compendiums", die allein ihm früher zugänglich gewesen waren, zu PUCCINOTTIS Kodex von San Gimignano erkannte, daß ihm dieser aber schon damals aus unbekannten Gründen ,,nicht erreichbar" blieb; erst aus dem Nachlasse des Arztes und Forschers BAUDRY DE BALZAC (gest. 1848) empfing er den Text des ,,Compendiums" und der ,,Tabulae", festgestellt durch Vergleich von vier in Paris vorhandenen Manuskripten[4]).

Das Rezept 47 lautet hiernach: ,,Aqua ardens macht man nach Art des Rosenwassers wie folgt: Bringe in die Cucurbita ein Pfund (weißen oder) roten Wein, ein Pfund [afrikanisches ?[5])] schwarzes gepulvertes Salz (nigri pulverisati) oder auch (aut etiam) in einem gewöhnlichen Topfe geröstetes Salz (costi: wohl statt tosti oder cocti), 4 Unzen lebenden Schwefel (unzias sulphuris vivi), 4 Unzen Weinstein (tartari), die Du in die Cucurbita dem besagten Weine zufügst, und setze den Deckel auf, und das durch die Nase des Deckels herabfließende Wäßerige sammle (aquositas colligatur), und ein von diesem Wäßerigen durchtränktes Tuch wird eine Flamme bewahren, ohne Schaden zu nehmen (a qua aquositate pannus intinctus servabit flammam illesus). Dasselbe tut Baumwolle (idem facit bonbax) ohne Verlust an Substanz (sine perditione substantiae). Damit aber solches Wasser lange (diu) so wirksam aufbewahrt werde (cum tali effectu servetur), bringe es in ein Glasgefäß ohne Poren (non poroso), das einen engen Hals hat, bringe in diesen 6 oder 7 Tropfen Öl und bewahre es reichlich mit Wachs bedeckt (et cera fortiter coopertum servetur). Wenn Du aber dieses Wasser anwenden willst (experiri), so lösche in ihm brennenden Schwefel drei-

[1]) DEGERING: S. 505.
[2]) RENZI: Bd. 5, S. 408; vgl. über seine Lebenszeit S. 199, 353, 407; 210, 222.
[3]) Ebenda S. 214. [4]) Ebenda S. 499 ff.
[5]) Von ,,sal affricum" spricht der Magister SALERNUS auf S. 220.

oder viermal (in eadem extingues, . . . ter vel quater), und den Inhalt kannst Du anwenden (contentum poteris experiri)."

Das Vorkommen dieser Anweisung im „Compendium" ist merkwürdig und auffallend. Es gehen ihr eine große Anzahl rein medizinischer Rezepte voraus, so noch als Nr. 45 das zu einem Abführtranke (aqua laxativa), in dem sich vorgeschrieben findet, man solle die abführenden „Species" mit Wasser ganz so behandeln wie die Rosen bei Anfertigung des Rosenwassers, „und das sammeln, was durch die Nase des Gefäßes, die in den Deckeln angebracht ist, herabfließt" (et quod defluit per nasum vasis in ventosis colligatur[1]). Da nun Nr. 48 mit Rezepten für abführende und harntreibende Wässer (aqua laxativa, hydragoga) fortfährt, während vom Weingeiste fernerhin mit keinem Worte mehr die Rede ist, so empfängt man den Eindruck, als wären, anknüpfend an die Erwähnung des Rosenwassers in Nr. 45, erst nachträglich die Nummern 46 und 47 eingeschaltet worden, die vom Destillieren des Rosenwassers und wieder hieran anschließend vom Destillieren des Alkohols handeln. Die Nr. 46 führt den Titel „Quae aliter fiat aqua rosacea", „Wie man auf andere Art [durch Destillation statt durch Maceration ?][2]) Rosenwasser macht" und lautet[3]):

„Rosenwasser macht man wie folgt: nimm 6 Pfund Rosen, bringe sie in die Cucurbita, füge ihnen 4 Unzen Wasser bei, setze auf die Cucurbita den Deckel (ventosa); stelle sie auf gelindes Feuer, und wenn die Rosen abzudunsten beginnen, so wird sich der Dunst verdichten, und weil er keinen freien Abzug hat, wird er in etwas Wäßriges übergehen, und dieses Wäßrige tritt durch die Nase des Deckels heraus, und dieses Rosenwasser sammle sorgfältig (collige), und bewahre es für den Gebrauch." [Es folgen dann noch Angaben über die Darstellung von Veilchenwasser, abführenden und stopfenden Tränken, aqua laxativa und stiptica, sowie einige nicht streng zur Sache gehörige Bemerkungen[4]).

[1]) RENZI: Bd. 5, S. 214.

[2]) Über Darstellung von Rosen- und Veilchenöl durch Maceration mit Öl s. das Rezept Nr. 60, ebenda S. 216.

[3]) Ebenda S. 214.

[4]) Magister BERNARDUS DER PROVENCALE, ein Schüler des Magister SALERNUS, bespricht in seinem „Commentar" zu den „Tabulae" die Destillation von allerlei Blüten mit Wasser in der Cucurbita und sagt dabei ebenfalls „. . . quod per nasum cucurbitae destillabit" (ebenda S. 292). Er erwähnt ferner, daß man Meerwasser in der Cucurbita versüßen könne (dulcorari), denn was „per nasum distillabit" sei süßes Wasser (ebenda S. 311); diese Beobachtung war also im Okzident um 1200 immer noch sehr neu. — Von Interesse ist die angeschlossene Bemerkung, es lasse sich so auch Wein „agrificari"; dieses sonst unbekannte Wort, das (auch nach SUDHOFFS Meinung) keinesfalls „entsäuern" bedeuten kann (etwa durch Abdestillieren flüchtiger Säure aus umgeschlagenem Wein), erinnert nämlich an das „albificari" (weiß machen, entfärben) des roten Essigs bei dem spanisch-arabischen Arzte ABULKASIM (912—1013?). Im sog. „Servitor" (angedruckt an „MESUE Opera", S. 281, Venedig 1570; vgl. meine „Abhandlungen und Vorträge", Bd. 2, S. 208, Leipzig 1913) beschreibt dieser die Umwandlung

Baudry de Balzac erklärte nur die ,,Tabulae" für des Magister Salernus eigenes Werk, das ,,Compendium" aber für eine Zusammenstellung seiner Schüler, wie u. a. schon die Erwähnung der ,,Pillen des Magister Salernus" zeige[1]); De Renzi hält diesen Zweifel für zu weitgehend, gibt aber zu, daß Manuskripte solcher Art reich an mannigfaltigen Interpolationen, Varianten und Abänderungen zu sein pflegen[2]). Bei den vier Pariser Handschriften scheint dies in besonders hohem Grade zuzutreffen, denn das Renzische Inhaltsverzeichnis des ,,Compendium" weist nur 43 Nummern auf[3]), der abgedruckte Text aber 127, die weder nach der Nummernzahl noch nach Titel und Gegenstand mit jenen des Verzeichnisses übereinstimmen; im Kodex G. waren, nach freundlicher Mitteilung Sudhoffs vom 13. Okt., nur 75 vorhanden, und ebensoviele zählt eine Leipziger Abschrift des ,,Compendiums", die aber das Alkohol-Rezept gleichfalls enthält. Da die Salernitaner, wie (gleich Pagel) auch Sudhoff bestätigt, Alkohol im übrigen nie anwenden, — nur das eine, an Zusätzen besonders reiche Pariser Manuskript der ,,Tabulae" erwähnt einmal den Gebrauch von aqua ardens statt Wein —, bleibt die Frage nach Interpolation der betreffenden Rezepte vorerst eine offene und kann ohne neue eingehende Quellenstudien nicht entschieden werden, um so mehr als (wie Sudhoff mit Recht hervorhebt) der Magister Salernus doch erheblich jünger ist als die eigentlichen Hauptvertreter der Schule. Der Wortlaut des Leipziger Textes unterscheidet sich von den weiter oben erwähnten in einigen interessanten Einzelheiten, weshalb er hier, nach einer Sudhoff zu verdankenden Abschrift vom 17. Okt., gleichfalls (in Übersetzung) wiedergegeben sei:

,,Aqua ardens macht man nach Art des Rosenwassers wie folgt: ein Pfund roten allerbesten (peroptimi) Weines, gepulverten roten Salzes oder auch (vel etiam) in einem heißen, gewöhnlichen Topfe gekochten (cocti) und 4 Unzen lebendigen Schwefel, ,und 4 [Unzen] Weinstein (tartari), alle gepulvert, bringe mit den Vorgenannten in die Cucurbita, und setze den Deckel auf (ventosa), und sammle das aus der Nase des Deckels auslaufende Wäßrige (aquositas exiens colligatur); in diese eingetaucht (intinctus) wird irgendein Tuch (pannus aliquis) aus der Flamme heil hervorgehen (salvabitur), ohne Verletzung der Substanz und ohne Verlust; damit sich aber ein solches Wasser lange mit dieser

roten Weinessigs in weißen durch Destillation und fügt hinzu, ,,so kann derjenige auch Wein destillieren, der destillierten haben will"; hierbei handelt es sich nicht um Gewinnung von Alkohol, der den Arabern nachweislich unbekannt war und blieb, wohl aber konnten derlei Versuche, roten Wein in weißen umzudestillieren, in den Händen ihrer abendländischen Nachahmer zur ersten Entdeckung des Alkohols führen. — (In einer Abschrift aus der Zeit vor 1350 in einem Erfurter Kodex heißt das Wort nach gef. Mitteilung Sudhoffs ,,clarificare", also ,,klären", was aber keinen rechten Sinn liefert, also schon selbst auf Entstellung beruhen kann.)

[1]) Renzi: S. 218. [2]) Ebenda S. 199 ff. [3]) Ebenda S. 202.

Wirksamkeit (cum huius modi effectu) aufbewahren lasse, setze es zurück (reponatur) in einem Glasgefäß ohne Poren, mit einem engen Hals, in den 5—6 Tropfen Öl gebracht werden, und mit Wachs bedeckt wird es gut aufbewahrt (reservetur). Wenn Du später (postea) das Wasser mit Vertrauen anwenden willst (confidenter experiri), so lösche darin brennenden lebenden Schwefel drei oder viermal (ter vel quater)".

2. Meine Übersetzung der Worte „in vase vitreo non poroso" (die ich lateinisch mit beisetzte) durch „in einem fehlerlosen Glasgefäße" ist nach Degering falsch[1]), da „non porosus" nicht „fehlerlos" heißt, sondern „nicht porös", und es poröses Glas gar nicht gibt. Daß die Übersetzung wörtlich „in einem nicht porösen Glasgefäße" lauten müßte, war auch mir nicht unklar, ich gab aber den Sinn wieder, auf den es ankommt: Glasgefäße, die infolge technischer Fehler, z. B. Vorhandenseins von Sandkörnern in der Schmelze, einzelne Poren zeigen, sind nämlich auch heute noch nichts Seltenes; es ist demnach nicht an „Durchlässigkeit durch Capillarität" zu denken, sondern einfach an derlei Poren, also an Fehlstellen, durch die etwas von dem dünnflüssigen und leichtflüchtigen Weingeiste auströpfeln oder verdunsten könnte; ein von solchen freies Glasgefäß ist eben ein fehlerloses. Aus sachlichen Gründen braucht man also keineswegs anzunehmen, daß schon in der Urschrift ein Zusatz über Tonkrüge (aut in testeo) ausgefallen sei, selbst wenn zugleich „sein Einschub . . . eine geschraubte . . . und unangemessene Wortstellung beseitigt"; auch in den sonstigen Handschriften, sowie bei Marcus Graecus und Alderotti ist übrigens nur von Glasgefäßen die Rede[2]) und selbst betreff alkoholreicher Weine („Weine von viel Substanz") empfiehlt noch Saladin d'Asculo (um 1450) die alleinige Aufbewahrung in solchen[3]).

3. Im Rezept 2 des Marcus Graecus soll ich[4]) in der Stelle „das zuerst ausgetriebene Wasser ist gut und brennbar, was aber zuletzt kommt, ist nicht brauchbar für die Medizin" das „est utilis" (ist brauchbar), das Berthelot anführt, „sinnwidrig" in „non est utilis" (ist nicht brauchbar) abgeändert haben[5]). Wie ich besonders angab, zitierte ich nach dem „berichtigten und bereicherten" Text Richters, den dieser Forscher nach einer im „Institut für Geschichte der Medizin" zu Leipzig vorhandenen Photographie des Münchener Kodex kontrollierte; in diesem heißt es aber ausdrücklich[6]), wie Sudhoff nochmals feststellte, „non est utilis" (ist nicht brauchbar), das Versehen liegt also nicht bei mir, sondern bei Berthelot. Alderotti sagt ebenfalls, daß das Wasser, das mit den ersten Dämpfen entweicht, brennbar ist, das später übergehende aber „zu medizinischen Zwecken nicht taugt" (in medicina nihil valet[7]), bezeugt also hiermit die nämliche Auffassung

[1]) Degering: S. 512. [2]) Dieses Buch S. 181, 84. [3]) Ebenda S. 100.
[4]) Ebenda S. 82. [5]) Degering: S. 512. [6]) Richter: A. a. O., S. 446.
[7]) Dieses Buch S. 84.

und keineswegs, wie DEGERING voraussetzt[1]), eine neue, erst spätere und veränderte. Da es offenbar die wunderbaren physikalischen Eigenschaften des „aqua ardens" waren, die Anlaß zu seiner Einführung in den Arzneischatz gaben, so ist es auch ganz naturgemäß, daß man vorzüglich die zuerst übergehenden Anteile verwandte, nicht aber die letzten, die doch die auffälligste Fähigkeit, die des Brennens, gar nicht besaßen. Ferner steht die Bemerkung des MARCUS GRAECUS, das erste [Wasser] gebe auch (etiam) ein treffliches Kollyrium für die Augen, sichtlich nicht im „Gegensatze" zu seiner vorherigen Ausführung, sondern ergänzt sie. DEGERINGS ganze Deutung, die gerade auf die Aufstellung jenes Gegensatzes zwischen „Feuerwasser" und Medikament, zwischen äußerlicher und innerlicher Anwendung hinausläuft, wird also durch diese Tatsachen hinfällig. Es wäre doch auch merkwürdig, wenn W. erst vorschriebe, wie man ein „solches Wasser" so aufzubewahren hat, daß es seine hervorragendste Eigenschaft, nämlich die Verbrennlichkeit auf Leinwand, beibehält (talis aqua . . . cum huius modi effectu), dann aber im Schlußsatze eine Probe angäbe, deren Gelingen gerade bewiese, daß es sie verlor, also kein „aqua ardens" mehr ist! Der ursprüngliche Sinn dieses unsicher und unklar gebliebenen Satzes wird sogleich deutlich und verständlich, wenn man das „exstinguere" nicht wörtlich als ein „Auslöschen" des brennenden Schwefels nimmt, sondern bedenkt, daß nur das gewohnte Bild des „Löschens" in Wasser beibehalten wird, aber freilich in einem ganz besonderen, nämlich in „brennbarem": „Willst Du es [das aufbewahrte Wasser] prüfen, so lösche darin brennenden Schwefel [wobei es Feuer fangen wird], und Wasser von solcher Eigenschaft [das sich also unverändert gehalten hat] kannst Du mit Vertrauen benützen." Sich von der Güte des Wassers durch die naheliegende Feststellung seiner Entzündbarkeit zu überzeugen, empfiehlt auch ALDEROTTI[2]), ohne aber die Anwendung von Schwefel zu erwähnen. Schwefel und Schwefelfäden standen ja in allgemeinem Gebrauch; ersteren dürfte jedoch W. empfehlen, weil ein aqua ardens, das das Leinen unverändert zurückläßt, jedenfalls noch ziemlich alkoholarm ist und nach ALDEROTTI beim Annähern einer Kerze (candela) nur „unvollkommen" brennt, also durch eine bedeutend heißere Flamme sicherer und rascher entzüdnet wird. Dem Schwefel schrieb man überdies seit alters her (schon zu des PLINIUS Zeiten) einen ungewöhnlich hohen Gehalt an „Feuer" zu, er war also zu diesem Zwecke besonders geeignet.

G. spricht überhaupt von keiner Feuerprobe mehr, sondern allein von medizinischen Anwendungen, und sagt demgemäß (laut RICHTERS Wiedergabe) auch gar nicht „damit solches Wasser mit Erfolg . . . aufbewahrt werde" (servetur), sondern „damit solches Wasser mit Erfolg

[1]) DEGERING: S. 512.
[2]) Siehe den ausführlichen Text im „Arch. f. Gesch. d. Med.". Bd. 7, S. 385.

verbraucht [eingenommen] werde" (sumatur[1]). Die Abkürzung p im Schlußsatze wird als „partes" gedeutet; aber auch wenn dies zutrifft und die „tres partes" nicht etwa eine bloße Entstellung von „ter quater" sind, so müßten doch diese partes keineswegs eigentliche Teile vorstellen (3 Tle. Schwefel wären ohnehin viel zu viel auf 1 Tl. Flüssigkeit), sondern könnten auch „particulae" = Stückchen oder Bröckchen sein[2]), wobei der Dreizahl nur ihre allbekannte und allgemeine Vorzugsrolle zukäme, „drei Stücke" also nur soviel besagten wie „einige". Das „extinguere" ist jedoch auch hier nicht wörtlich zu nehmen, vielmehr in noch weiter übertragenem Sinne = digerieren oder verrühren: es soll also aus dem Weingeist und ein wenig Schwefel eine alkoholische Schwefeltinktur hergestellt werden, die als Heilmittel dient. Zugunsten dieser Auffassung spricht es, daß G. nicht da zu Ende ist, wo ihn DEGERINGS Vergleich mit W. abbrechen läßt, sondern noch weiter fortfährt[3]): „Auch einen Abführtrank (aqua laxativa) macht man auf solche Weise (tali modo) wie folgt: Gewisse besondere Stoffe (species), denen diese Wirkung eigen ist, läßt man mit dem Wasser sanft aufwallen (leniter bulliant), wodurch dieses die Wirkung derartiger Zusätze in sich zieht. Ebenso macht man aus harntreibenden [Stoffen] einen harntreibenden Trank (aqua hydragoga)". Werden aber diese Tränke „auch" (etiam) auf „solche Weise" zubereitet, so erscheint die angedeutete Herstellung einer Schwefeltinktur gewiß nicht unwahrscheinlich. Überdies bezeugen verschiedene Stellen in den „Tabulae" des MAGISTER SALERNUS[4]), im „Commentar" des MAGISTER BERNARDUS[5]), ja schon in der „Practica" des ARCHI-MATTHAEUS VON SALERNO (1123 ?[6]), die mannigfaltige innerliche und äußerliche Anwendung von Schwefel und Schwefelpräparaten in der Medizin des Zeitalters; „löschen" (extinguere) ist dabei ein sehr allgemeiner pharmazeutischer Ausdruck, man löscht heißes Eisen in Wasser, Quecksilber (nach arabischen Vorbildern) in Speichel nebst Asche, Ätzkalk und Schwefel, endlich auch erhitzte (igniti) Kieselsteine in Milch[7]) usf.

4. Was den Verschluß des Glasgefäßes anbelangt, so ist nicht an einen eigentlichen „Ölabschluß" zu denken, etwa in dem Sinne, wie man in Italien noch jetzt Wein durch eine Ölschicht vor der Berührung mit Luft schützt; für einen Flaschenhals, der nach DEGERINGS Ansicht einen Wachsstöpsel von 17 g Gewicht erfordert, also nicht etwa nur die Weite eines Röhrchens hat, wären auch 5—7 Tropfen viel zu wenig, um so mehr, als Öl keineswegs ganz unlöslich in Alkohol ist. Da jedoch

[1]) RICHTER: A. a. O., S. 445.

[2]) Partes im Sinne von Particulae, Fragmente, ist schon bei BEDA VENERABILIS (gest. 735) nachweisbar (MAIGNE d'ARNIS: Lexicon ad scriptores mediae et infimae Latinitatis. S. 1623. Paris 1890); s. ebenda parsiare = dividere.

[3]) RICHTER: A. a. O., S. 445. [4]) RENZI: A. a. O., S. 246, 251, 252.

[5]) Ebenda S. 280, 303, 307, 308. [6]) Ebenda S. 366.

[7]) Ebenda S. 299, 307; 284, 294.

schon den alexandrinischen Chemikern runde, genau anschließend gearbeitete („isometrische") Stöpsel für Glas- und Tongefäße bekannt waren, so sollen die in den Hals zu bringenden 5 bis 7 Tropfen vielleicht zum Einfetten des Stöpsels dienen, oder die zu oberst zwischen ihm und dem Halse verbleibende feine Rille abdichten, und hierzu wären sie ausreichend und zweckdienlich. Aber auch die Dichtung mit Zucker ist durchaus nicht so unmöglich und unausführbar wie DEGERING erklärt, nur hat man bei „Zucker" nicht an Krystallzucker oder gar an Raffinade zu denken und noch weniger an eine Zuckerlösung, sondern an das, was Zucker, und zwar Rohzucker, im frühen Mittelalter in der Regel war: eine durch unmittelbares Einkochen des etwas geläuterten Rohrsaftes gewonnene, den gesamten Sirup noch mit einschließende Masse, die der sog. Füllmasse der heutigen Zuckerfabriken glich, oder allenfalls dem geringwertigen, in Kisten gegossenen sog. Kistenzucker der Stärkezucker-Fabriken. Derartige Massen sind nach dem Abkühlen mehr oder weniger klebrig, weich und plastisch, daher verwenden sie die Arbeiter in den Zucker-Fabriken und -Raffinerien noch heutzutage zum Verstopfen halbentleerter Bier- oder Selterswasserflaschen; in noch erhöhtem Grade aber mußten sie jene Eigenschaften besitzen, wenn sie infolge der Beschaffenheit des Zuckerrohres und der Unvollkommenheit der Fabrikation viel Invertzucker enthielten. Ebensogut wie Wachs war also auch Zucker als Verschlußmittel brauchbar, besonders da er sich in Alkohol nur wenig löst, was bereits M. SAVONAROLA als etwas längst Bekanntes erwähnt[1]); seine Anwendung gibt einen neuen wertvollen Fingerzeig dafür, daß die Entdeckung des Alkohols im südlichen Italien erfolgte, woselbst schon seit der arabischen und normannischen Zeit auch die Zuckererzeugung betrieben wurde.

Bemerkt sei noch, daß G. nach RICHTERS Text[2]) nicht das Wort „dragmae", sondern nur die Abkürzung „dragm." enthält, die auch „dragmis" gelesen werden kann; man soll also den Hals entweder mittels des Öles dichten, oder ihn mittels der Zuckermasse gut abschließen[3]).

5. Daß meine früheren Versuche, mit Hilfe der in den Schriften der griechischen Chemiker geschilderten und abgebildeten Apparate Alkohol aus Wein abzudestillieren, nicht zu dem nämlichen guten Ergebnisse führten wie die BECKMANNS, liegt nach DEGERING nur daran, „daß die hergestellten Versuchsbedingungen nicht denen entsprachen, unter denen die Chemiker unseres Rezeptes diesen Alkohol zu gewinnen wußten"[4]).

[1]) Dieses Buch S. 93. [2]) RICHTER: A. a. O., S. 445.

[3]) Für hochprozentigen Alkohol, also gerade für den wertvollsten, käme der Ölverschluß überhaupt nicht in Frage, da Olivenöl ein spezifisches Gewicht von rund 0,92 hat, also auf Weingeist von mehr als rund 58 Vol.-% Alkoholgehalt (bei 15° C) nicht mehr schwimmt; Weingeist von 35 % hat ein spezifisches Gewicht von rund 0,96.

[4]) DEGERING: S. 513.

Dies ist aber doch eine ganz offenbare petitio principii! Wenn es feststände, daß bereits die „Chemiker der Altertums" und ihnen folgend die „des frühen Mittelalters" durch Destillation von Wein Alkohol gewonnen hätten, dann müßten sie allerdings auch die dazu nötigen Vorrichtungen besessen haben; aber für jene Behauptung ist ja gerade erst der Beweis zu liefern!, — denn darüber, daß ihn DEGERINGS vermeintliche Deutung der Schwefelprobe nicht erbracht hat, bedarf es doch nach dem oben Ausgeführten keines Wortes mehr. Die ältesten Berichte über die tatsächliche Abscheidung des Alkohols, z. B. jene der „Mappae clavicula", rechtfertigen die Folgerung, daß irgendeine Art von Kühlung angewandt wurde, wenn auch eine noch so unvollkommene: ohne diese Neuerung wäre eben ein Erfolg unmöglich gewesen, und gerade deshalb verschweigen die Quellen zunächst das Geheimnis. Unzulässig ist es aber, wenn DEGERING einen solchen Schluß ganz allgemein zieht, d. h. auch für die Zeiten, aus denen noch keine solchen Angaben vorliegen[1]). Wie ich in meinen „Beiträgen" hervorhob[2]), ist aus den Schriften der griechischen Chemiker nirgends zu ersehen, daß sie organische Stoffe überhaupt untersucht, geschweige denn durch Destillation dargestellt oder gereinigt hätten, während sie zwecks Behandlung unorganischer Substanzen nur Apparate besaßen, die ausschließlich zur Destillation hochsiedender Stoffe dienten, und selbst für diese zumeist nur recht notdürftig brauchbar waren, da sie eigentlicher und ausreichender Kühlvorrichtungen entbehrten; sollen also nachahmende Versuche Anhalt bieten, so hat man sie so anzustellen, daß die Versuchsbedingungen tunlichst die nämlichen sind, die sich den Beschreibungen und Abbildungen in den Werken der griechischen Chemiker entnehmen lassen. Demgemäß hat seinerzeit auf meine Veranlassung H. SIBER die Apparate aus Glas geblasen, die Versuche mit ihnen ausgeführt und dabei (wie zu erwarten) das Ergebnis erhalten, daß sie, mangels Kühlung, zur Gewinnung von Alkohol unbrauchbar sind. Da nun DEGERING nichts über die Vorrichtungen sagt, die BECKMANN bei seinen Versuchen zur Aufklärung der sog. Schwefelprobe benutzte[3]), so fragte ich dieserhalb bei Geh.-Rat Prof. Dr. E. BECKMANN an, und bin ihm für seine ausführliche Mitteilung vom 13. September, der er sogar eine genaue Zeichnung beifügte, zu besonderem Danke verbunden. Benutzt wurde hiernach eine kleine Retorte mit dünnem, erst schräg aufsteigendem, dann abwärts zur Vorlage führendem Halse; seine Gesamtlänge war etwas über das Vierfache von der Höhe der Retorte und sein unteres Ende wurde tief in die Vorlage eingeschoben, die völlig von Eis umgeben war. Wie hieraus hervorgeht und wie BECKMANN im Begleitschreiben auch erwähnt, hatten seine Versuche nur zum Zweck, darzutun, „daß zunächst brennbarer Alkohol herauskommt, der durch eine brennende Schwefelprobe entzündet wird; sinkt der Alkohol-

[1]) Ebenda S. 514. [2]) Dieses Buch S. 68f [3]) DEGERING: S. 513.

gehalt unter etwa 35%, so verlischt der brennende Schwefel, vorausgesetzt daß wenig Schwefel mit viel Alkohol übergossen wird; reicht aber die Hitze des brennenden Schwefels aus, um den Alkohol entsprechend vorzuwärmen, so läßt sich natürlich die Entflammungsgrenze des Alkohols herabdrücken". Daß die geschilderte Anordnung nicht beanspruchte, die der griechischen oder frühmittelalterlichen Chemiker zu sein, leuchtet ohne weiteres ein, und die Voraussetzungen und Schlußfolgerungen DEGERINGS sind hiernach durchaus unhaltbar.

Was DEGERING über die Destillation im allgemeinen sagt (wobei er auf NERNSTS und HESSES Buch Bezug nimmt[1]), ist so unklar und hängt so wenig mit dem Gegenstande zusammen, auf den es ankommt, daß eine weitere Erörterung nicht erforderlich scheint; meine Angabe, daß sich die gesamte Entwicklung der Alkohol-Gewinnung (wie der Destillation überhaupt) seit jeher und bis auf unsere Tage innig an jene der Kühlung gebunden zeige[2]), bedarf für den Technologen keines Beweises.

6. DEGERING erneuert die Behauptung, die Stelle bei dem Kirchenvater HIPPOLYLOS (gest. 235 n. Chr. ?) „habe ohne Zweifel die Erfahrung und Tatsache der Alkohol-Destillation zur Voraussetzung"[3]). Daß und warum diese Anschauung völlig unzutreffend ist, habe ich auf das Ausführlichste bewiesen[4]), und da meine Gründe, soviel mir bekannt ist, von niemandem widerlegt wurden, so weiß ich nicht, auf welche Unterlagen gestützt DEGERING die Berechtigung empfindet, sie gänzlich beiseite zu lassen und sich mit derartiger Bestimmtheit („ohne Zweifel", „Tatsache") zu äußern. Noch weniger verstehe ich, mit welchem Rechte er die „Rostocker Versuche"[5]), das sind die R. KOBERTS, eines Fachmannes ersten Ranges, als „nichts beweisend" verwerfen durfte, und weshalb er dabei einen Ton anschlug, der einem solchen Meister gegenüber mindestens befremdlich klingt. Herr Geh.-Rat Prof. Dr. R. KOBERT, den ich befragte, ob er selbst etwa die Absicht habe zu erwidern, antwortete mir am 27. August, „daß er dies nicht für geboten erachte, und mich nur bitte, mitzuteilen, daß er an der Richtigkeit und Beweiskraft seiner Versuche festhalte; lebhaft bedaure er, daß gerade Arbeiten gleich der DEGERINGschen, die naturwissenschaftliche Fragen auf rein philologischem Wege entscheiden wollen, ohne jede sonstige Berücksichtigung der Tatsachen, am meisten zu der beklagenswerten, ebenso einseitigen Bekämpfung der Philologie seitens zahlreicher Naturforscher beitragen".

An diesen Satz anknüpfend sei noch ein bemerkenswerter Punkt hervorgehoben: der „hergestellte Text" empfiehlt gleich in seinen ersten Worten, das brennbare Wasser nach Art des Rosenwassers zu bereiten (ad modum aquae roseae), unter Zusatz von Schwefel, Salz und Wein-

[1]) Ebenda S. 514. [2]) Dieses Buch S. 79. [3]) DEGERING: S. 508.
[4]) Dieses Buch S. 63. [5]) Ebenda S. 66.

stein (tartari). Wer einen solchen Text „mindestens in die Mitte des 8. Jahrhunderts zurückverweist"[1]), muß sich doch die Frage vorlegen, ob überhaupt um diese Zeit, und ob vor allem im Okzident, die Destillation des Rosenwassers schon bekannt, ja so gut bekannt war, daß man auf sie nur kurz als Beispiel hinzudeuten brauchte? Die Antwort auf diese Frage lautet aber unbedingt verneinend[2]); hierin stimmen alle unbefangenen Sachkenner überein, um so mehr als selbst den ältesten orientalischen Nachrichten (aus dem 9. Jahrhundert) nicht mit Sicherheit zu entnehmen ist, ob sie von Rosenwasser und Rosenöl sprechen, das durch Destillation, oder nur durch Infusion (Maceration) gewonnen wurde[3]). — Als weitere Frage, die zu erwägen bleibt, ergibt sich die, ob um die Mitte des 8. Jahrhunderts bereits von Weinstein unter dem Namen „tartarus" die Rede sein konnte? Auch hier fällt die Antwort durchaus verneinend aus. Schon KOPP erwähnt 1847 in seiner „Geschichte der Chemie"[4]): „Der Name tartarus kommt bei den Alchemisten erst seit dem 11. Jahrhundert vor[5]), . . . zunächst als tartarum, später als tartarus; . . . das Wort tartar soll eine arabische Bezeichnung für Weinstein sein." Nach persönlicher Mitteilung des verstorbenen Professors der orientalischen Sprachen Dr. A. MÜLLER ist es die Entstellung eines ursprünglich persischen Wortes, das nicht sowohl Weinstein als ganz allgemein Niederschlag oder Absatz bedeutet; völlig entsprechend ist auch in TSCHIRCHS Riesenwerke „Handbuch der Pharmakognosie"[6]), dieser unerschöpflichen Quelle vielseitigster Belehrung, zu lesen, daß im 11. Jahrhundert für Weinstein der Name tartarum, später tartarus, aufkam, wohl als naheliegende Umbildung und Umdeutung des arabischen (dem Persischen entlehnten) durdijjun = Bodensatz[7]). Die anonyme Handschrift „Liber sacerdotum" der Pariser Bibliothek, die frühestens dem 11. Jahrhundert entstammt, enthält ein Verzeichnis arabischer Fachausdrücke mit lateinischen Übersetzungen, und in diesem findet sich desgleichen „tartarum, id est faex vini" (tartarum, d. i. Weinstein[8]); der oben erwähnte ARCHI-MATTHÄUS VON SALERNO (um 1125?) sowie der MAGISTER SALERNUS sprechen ebenfalls von „tartarum"[9]); noch ALBERTUS MAGNUS (1193—1280) zählt in seiner (echten) Schrift „De mineralibus"[10]) den Ausdruck zu den neueren, die einer ausdrücklichen Erklärung bedürfen und sagt, Tartarum oder Tartarus[11]) sei die Abkochung aus [rohem] Weinstein [der auch abgestorbene Hefe, Farbstoffe und andere Bestandteile zu enthalten

[1]) DEGERING: S. 510. [2]) Dieses Buch S. 76. [3]) Vgl. ebenda S. 76.
[4]) Bd. 4, S. 347.
[5]) Zuerst angeblich bei dem englischen Alchemisten GARLANDUS oder HORTULANUS (ebenda, Bd. 2, S. 156).
[6]) Leipzig 1909 ff. [7]) Ebenda, Bd. 2, S. 536.
[8]) BERTHELOT: La chimie au moyen âge. Bd. 2, S. 217. Paris 1893.
[9]) DE RENZI, A. a. O., S. 373, 246. [10]) Cöln 1569, S. 368.
[11]) Es steht nur der Genitiv tartari.

pflegt]. Diese Hinweisungen dürften genügen, um darzutun, daß tartarus vor dem Zeitalter arabischen Einflusses nicht vorkommt, und ausdrücklich bestätigt mir dies noch Herr Prof. Dr. A. TSCHIRCH, der Durchforscher der gesamten einschlägigen Literatur, in einer Mitteilung vom 9. August, für die ich besten Dank zu sagen habe. Das Zurückverlegen eines Textes, der von destilliertem Rosenwasser und von Tartarus spricht, in das 8. Jahrhundert ist also unzulässig, und auch der Text W. kann hiernach frühestens im 11. Jahrhundert entstanden sein; für diese Zeitgrenze spricht auch die Bezeichnung der Destillations-Vorrichtungen mit cucurbita, ventosa und nasus ventosae, denn diese Worte, die in solcher Bedeutung zu älterer Zeit begreiflicherweise noch unbekannt und ungebräuchlich sind[1]), bringen im angedeuteten Sinne erst die Kenner und Übersetzer arabischer Werke in Aufnahme; schon regelmäßig bedient sich ihrer z. B. GERHARD VON CREMONA (1114—1187).

III.

Aus der Gesamtheit des Dargelegten lassen sich, meines Erachtens, nachstehende Schlüsse ziehen: 1. Der Text W. zählt zu den ältesten bisher bekannten und mag, gleich jenem der „Mappae clavicula", bis in das 11. Jahrhundert zurückweisen; das brennende Wasser spielt in ihm noch allein die Rolle eines Wunderpräparates. Dagegen gehört der Text G. in allen seinen verschiedenen Redaktionen bereits der zweiten, späteren, schon ausgesprochen „medizinischen" Periode an[2]); der fortgeschrittenen Erfahrung gemäß ist der Schwefelzusatz zum Destillationsgemische in der anscheinend jüngsten (PUCCINOTTIschen) Fassung bereits als unnötig erkannt und weggelassen; ferner war zur Entzündung des bereits alkoholreicheren Weingeistes die heiße Flamme brennenden Schwefels nicht mehr erforderlich und das Löschen des Schwefels erfolgt nur mehr zu pharmazeutischem Zwecke. — 2. Es scheint fragwürdig, ob W. zu G. unter absichtlicher Abänderung und zeitgemäßer Erweiterung umgeformt wurde, oder ob beide aus einer gemeinsamen Vorlage schöpften, vielleicht W. noch unmittelbar, G. aber durch Zwischenstufen; unsicher bleibt es auch, ob W. und der Gesamttext (oder die Gesamttexte) von G. sich noch nahe genug stehen, um eine Wiederherstellung jener Vorlage aus ihnen zu ermöglichen. — 3. Gründe, die zur Annahme zwingen, daß W. noch eine Vorstufe gehabt habe, liegen nicht vor, vielmehr könnte W. auch selbst die erste oder eine der ersten Niederschriften sein. Wenn aber eine Vorstufe bestand, so kann sie keiner sehr viel älteren Zeit zugehören wie W. selbst. — 4. Daß sie dem 8. Jahrhunderte entstammen soll, ist völlig ausgeschlossen, und keine der mannigfaltigen und zum Teil sehr weitgehenden Hypo-

[1]) Als medizinischer Fachausdruck findet sich „ventosa cucurbita" = Schröpfkopf schon in den Satiren des JUVENAL (lib. 5, Nr. 14, Vers 58; ed. FRIEDLAENDER: S. 558. Leipzig 1895); bei späteren Autoren kommt ventosa auch allein vor.

[2]) Dieses Buch S. 94.

thesen DEGERINGS erbringt hierfür einen ernstlichen, wirklich überzeugenden Beweis[1]). Eine nochmalige Erörterung gewisser Einzelnheiten, auf die DEGERING besonderes Gewicht legte, scheint unnötig, da sie sich jetzt schon aus den bloßen abweichenden Lesarten der Magister SALERNUS-Texte ausreichend erklären; besonders hervorgehoben sei daher nur, daß man keinerlei Schlußfolgerung auf eine grammatische Form wie „servibit" aufbauen kann, die doch nach DEGERINGS eigenem Zugeständnis in der Handschrift gar nicht vorhanden ist, vielmehr von ihm, auf rein subjektive, wenn nicht willkürliche, und keinesfalls durchschlagende Gründe hin, erst selbst „wiedergewonnen" wird!

Für kein Ding kann man, — so lehrte schon ARISTOTELES —, auf rein logische Weise, also aus der bloßen, wenn auch noch so zutreffenden Definition, auch die wirkliche Existenz folgern; ebensowenig läßt sich aber auf rein philologischem Wege, also allein aus paläographischen und sprachlichen, wenn auch noch so geistreichen Kombinationen, die tatsächliche Bekanntschaft eines Zeitalters mit einer bestimmten chemischen Substanz erschließen.

Nachschrift. Wie mir Herr Geh.-Rat SUDHOFF am 14./12. schreibt, hat er den Kodex W. inzwischen im Original eingesehen und dabei u. a. bemerkt, daß auch dieser, unmittelbar nach dem Rezept über „aqua ardens", eine aus der gleichen Zeit stammende Niederschrift über „medicina laxativa" bringt; dies bestärkt seine, soeben gelegentlich Abweisung der DEGERINGschen Hypothese in der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift" (Nr. 49, S. 681) ausgesprochene Meinung, daß W. nicht vor G. zu setzen, vielmehr dem MAGISTER SALERNUS entnommen sei. — Ferner steht in dem betreffenden Kodex, infolge Mißverständnisses der Vorlage, statt „ter vel quater" deutlich „tale quater".

11. Zur Geschichte des Alkohols[2]).

Wie ich nachwies, zuletzt in ausführlicher Darstellung 1913[3]) und 1917[4]), ist der Alkohol, entgegen den bis dahin allgemein herrschenden Ansichten, keine orientalische, sondern eine okzidentalische Entdeckung, die wahrscheinlich in Süditalien gemacht wurde, und zwar etwa zwischen 1050 und 1150. Im Bereiche der so wichtigen und für das gesamte Mittelalter maßgebenden Medizin der Schule von Salerno findet sich die erste Erwähnung und die älteste, jedoch schon ganz eingehende Vorschrift zur Gewinnung des Alkohols in den Schriften des sog. MAGISTER SALERNUS, der um 1167 verstarb[5]), also der Spätzeit der Schule angehört; die Frage, ob eine Kenntnis des Alkohols auch bereits bei ihren früheren,

[1]) Auch die ganze Theorie von der „insularen Schrift" begegnet nach SUDHOFF neuerdings sehr lebhaften Zweifeln.

[2]) Chemiker-Zeit. 1920, S. 625. [3]) Chemiker-Zeit. 1913, S. 1313.

[4]) Chemiker-Zeit. 1917, S. 865. [5]) A. a. O. (1917).

während der eigentlichen Blüteperiode tätigen Mitgliedern nachzuweisen sei, war zwar schon bisher entschieden zu verneinen, doch blieben immerhin in den Augen einzelner Forscher noch gewisse Zweifel bestehen, da es ihnen an genügend eingehender Sichtung der zugehörigen Literatur zu fehlen schien.

Endgültige Klärung in dieser Hinsicht bringt nun eine in neuester Zeit veröffentlichte Arbeit des Meisters der Geschichte der Medizin, Geh.-Rat Prof. Dr. K. SUDHOFF in Leipzig, deren Gegenstand das große Breslauer Compendium der salernitanischen Medizin bildet. Dieser weltberühmte, sehr umfangreiche Kodex ist zwischen 1160 und 1170 niedergeschrieben[1]) und stellt das Ergebnis der nach einheitlichem Plane abgefaßten, privaten Sammelarbeit zweier (?) Ärzte dar[2]), die nicht minder gut in den älteren, aus den Jahren 1100—1150 stammenden Grundschriften Bescheid wußten, wie in der jüngeren, um 1150 verfaßten Literatur[3]). Allerdings beschränkt sich die Überlieferung zu einem großen Teile sichtlich nur auf Schulhefte, also auf Nachschriften von Vorlesungen, und aus diesem Umstande erklären sich die oft nicht unerheblichen Abweichungen der einzelnen Texte, sowie die allmählich immer mehr anschwellenden Massen der Einschiebungen und Nachträge[4]).

Sehr beachtenswert ist es nun, daß eine ganze Anzahl Stellen, und vor allem solche der ausführlichen Abhandlung ,,Über die heilsamen Wässer und ihre Verschiedenheiten"[5]), zwar die Destillation des Rosenwassers aus geeigneten Flaschen (cucurbita = Gurke) und mit Hilfe des Wasserbades (vas duplex = doppelwandiges Gefäß) als schon wohlbekannt voraussetzen und wiederholt auf sie, als auf das Vorbild für die Gewinnung ähnlicher destillierter Wässer verweisen, dagegen mit keinem Worte der ,,aqua ardens" Erwähnung tun, des ,,brennbaren Wassers", über das doch der nur wenig spätere MAGISTER SALERNUS bereits des genaueren zu berichten weiß. Es bestätigt sich hiernach meine Angabe, daß die Destillation des Weingeistes (zuerst nur die eines schwachen und wasserreichen) im Anschlusse an jene des Rosenwassers erfunden wurde, und zwar vermutlich nicht seitens Angehöriger einer offiziellen medizinischen Schule; zum mindesten gelangt auch SUDHOFF zum bestimmten Schlusse, daß die Verfasser der einschlägigen salernitanischen Traktate noch nichts vom Alkohol wußten, ,,die aqua ardens mithin in Salerno erst nach der Mitte des 12. Jahrhundertts bekannt geworden ist".

12. Zur Geschichte des Alkohols[6]).

Wie ich in meinen früheren Mitteilungen zur Geschichte des Alkohols ausführte[7]), steht dessen erste Darstellung durch Destillation, die ver-

[1]) Arch. f. Gesch. d. Med. Bd. 12, S. 102. [2]) Ebenda S. 129, 130.
[3]) Ebenda S. 120, 122. [4]) Ebenda S. 108, 116, 124. [5]) Ebenda S. 112 ff.
[6] Chemiker-Zeit. 1922, S. 4. [7]) Chemiker-Zeit. 1913, S. 1313; 1907, S. 865.

mutlich im 11. Jahrhunderte in Süditalien erfolgte, zweifellos in Zusammenhang mit Vervollkommnungen der Kühlung, die bei den Apparaten der alexandrinischen Chemiker eine zwecks Abscheidung leichtflüchtiger Substanzen noch durchaus unzureichende war. Welcher Art aber die anfänglichen Verbesserungen gewesen sein mögen, darüber bietet die bisher bekannt gewordene abendländische Literatur keinerlei Anhalt, und das nämliche schien für jene des Orients zu gelten, in den die Kunst der Alkohol-Gewinnung durch spätere arabische Vermittlung zurückgelangte. Kürzlich machte jedoch Geh.-Rat Prof. Dr. E. WIEDEMANN an einer Stelle seines Aufsatzes „Beiträge zur Geschichte des Zuckers“[1]) einige Einzelheiten bekannt, die in dieser Richtung unerwartete Aufklärung bringen; sie stammen aus einem Werke des ABU'L FAZL ALLAMI, eines persischen Historikers, der zur Zeit des großen, in Nordindien herrschenden Mongolen-Sultans AKBAR (1556—1605) lebte, und das den Titel führt „Ain-i-Akbari“, d. h. „Regierungsart des AKBAR“. Im 28. Abschnitte dieses Buches, das eine Fülle kulturgeschichtlich wichtiger Angaben enthält, bespricht der Verfasser u. a. auch den Anbau des Zuckerrohres, die Fabrikation von Rohzucker, Raffinade und Kandis, sowie die Benutzung des Rohzuckers zur Bereitung eines vergorenen berauschenden Getränkes, das entweder [nach uralter Sitte] als solches genossen wird, oder zur Herstellung von „Arrak“ durch Destillation dient [Arrak: arabisch = der Schweiß, das Übergeschwitzte, wie ein Schweiß Abtropfende].

Man bedient sich hierbei verschiedener Verfahren. Bei dem ersten bringt man die Flüssigkeit in ein irdenes oder metallenes Gefäß, kittet auf dessen Öffnung mittels Ton einen umgekehrten [mit der Höhlung nach unten gerichteten] Deckel, füllt ihn mit kaltem Wasser und erneuert dieses später, so oft es heiß geworden ist; erwärmt man das Gefäß, so steigt ein Dunst auf, und sobald er an den kalten Deckel gelangt, schlägt er sich an ihm nieder und tropft [von der tiefsten Stelle] als Arrak in eine kleine Schale ab, die man vorher oben im Inneren des Gefäßes an richtiger Stelle gut befestigt hat. Bei dem zweiten bringt man unterhalb des Deckels einen großen Löffel an, läßt den in ihn [statt wie bei Nr. 1 in die Schale] abtropfenden Arrak durch den hohlen [die Wandung des Gefäßes durchsetzenden] Löffelstiel und weiterhin durch ein Rohr in einen Krug fließen, der in kaltem Wasser steht, und sammelt ihn auf solche Weise. Bei dem dritten endlich schließt man an den [zweckmäßig gestalteten] Deckel zwei Abzugröhren an und führt jede in einen Krug, der in kaltem Wasser steht; der Dunst zieht dann durch die Rohre in die Krüge und kondensiert sich in ihnen.

Diese Beschreibungen gewähren ein zureichendes Bild der anfänglichen Versuche und der erzielten Fortschritte. Das erste und wohl

---

[1]) Dtsch. Zuckerind. 1921, S. 302.

ursprünglichste der drei Verfahren bediente sich eines langen zylindrischen Rohres (sog. Aludel), etwa in Gestalt eines Reagensglases im großen, das nur verhältnismäßig kleine Mengen Flüssigkeit einzufüllen und naturgemäß auch nur wenigen und sehr wasserhaltigen Weingeist zu gewinnen gestattete; zudem mußte man die Destillation von Zeit zu Zeit unterbrechen, um das Schälchen mit dem Alkohol aus der Aludel herauszunehmen. Das zweite Verfahren beseitigte diesen Übelstand und ermöglichte, die Destillation ungestört zu Ende zu führen. Das dritte Verfahren benutzte einen verbesserten alexandrinischen „Dibikos" (Apparat mit zwei Krügen), aus dessen entsprechend gestaltetem Aufsatze (dem „Ambix") nur die flüchtigeren, an Alkohol reicheren Dünste abgeleitet wurden, so daß bei ihrer Kondensation mehr und sicherlich weit stärkerer Weingeist erhalten wurde. Abu'l Fazl bemerkt überdies, daß manche den Arrak zweimal destillieren und ihn dann „Duataschah" nennen [persisch: zweimal gebrannt]; dieser ist sehr stark und wenn ein mit ihm gefülltes Gefäß Feuer fängt, so kann man es auf keine Weise löschen, es sei denn, daß man es zuzudecken [von der Luft abzuschließen] vermag. Benetzt man mit solchem Arrak die Hände und bringt sie in die Nähe des Feuers, so brennt der „Geist" mit Flammen von verschiedener Farbe, ohne den Händen zu schaden.

Der Bericht über letzteren Versuch, der in Wahrheit unausführbar ist und dessen Wiederholung man niemandem empfehlen möchte, stammt aus einer alten europäischen Quelle (s. meine früheren Mitteilungen) und auf eine solche geht auch die Bezeichnung „Geist" (= spiritus) zurück. Wie so manche pharmazeutische, chemische, metallurgische und andere Verfahren, die der sehr konservative Orient dauernd in der unvollkommenen Gestalt beibehielt, in der er sie zuerst kennen lernte, so hatten sich im Osten offenbar auch die ersten, noch sehr unzureichenden Methoden der Alkohol-Gewinnung bis gegen Anfang des 17. Jahrhundertes erhalten und daß sie auch späterhin nicht allerorten verschwanden, beweisen u. a. die Beschreibungen der europäischen Reisenden über die Gewinnung von Alkohol aus vergorener Milch bei verschiedenen Nomadenvölkern Mittel- und Nord-Asiens.

Jedenfalls kann man dem Werke des Abu'l Fazl entnehmen, welcher Art die Versuche waren, die zuerst das längst geahnte Vorhandensein eines „feurigen" Bestandteiles im Wein nachzuweisen und seine Abscheidung im kleinen zu ermöglichen gestatteten; es dürften dies, wie wir heute sagen würden, die Laboratoriums-Versuche gewesen sein, denen dann die Gewinnung des Alkohols durch Destillation von Wein „nach Art des Rosenwassers" und in den hierzu bereits längst dienlichen Apparaten, in größerem Maßstabe nachfolgte.

13. Zur Geschichte der ununterbrochenen Kühlung bei der Destillation[1].

In meinem Aufsatze „Beiträge zur Geschichte des Alkohols“[2]) erwähnte ich, daß gleich so manchen anderen, anscheinend ganz einfachen und naheliegenden Erfindungen und Verbesserungen, auch der Kunstgriff einer ununterbrochenen Kühlung bei der Destillation erst nach Ablauf einer verhältnismäßig langen Frist bekannt wird und an die Stelle der älteren unvollkommenen Verfahren tritt, nämlich des zeitweiligen Aufgießens von kaltem Wasser auf die den Helm und Schnabel der Retorte bedeckenden Tücher, oder des öfteren Entleerens und Füllens der Kühlgefäße, in die anfangs nur der „Rezipient“, später auch das schlangenförmige Ableitrohr eingelegt wurde; weder ALDEROTTI (= FLORENTINUS, 1223—1303), der, wie ich nachwies, das Schlangenrohr zuerst beschreibt[3]), noch die Hervorragenden unter seinen nächsten Nachfolgern führen die ununterbrochene Kühlung an, MICHAEL SAVONAROLA (1384—1462) erwähnt sie nicht bei Aufzählung der „neuesten Vervollkommnungen der Destillation“ und ebensowenig gedenken ihrer BIRINGUCCIO in der „Pirotechnia“ (Venedig 1540), RUSCELLI (= PEDEMONTANUS) in „De secretis libri septem“ (Basel 1563; verfaßt um 1559 ?), sowie B. PORTA (1539—1615) in seiner Jugendschrift „Magia naturalis“ (verfaßt 1559 ?) und in dem späteren ausführlichen Werke „De Distillatione“ (Rom 1608). Daß die ältesten deutschen Destillationsbücher von BRUNSCHWYK (Straßburg 1509) und von RYFF (Frankfurt 1545) sie erkennen lassen, geben zwar einige Autoren an, und demgemäß habe auch ich dies in meinem eingangs genannten Aufsatze wiederholt; aber auch in diesem Falle zeigte es sich, wie ersprießlich, ja notwendig es bleibt, betreff solcher Einzelnheiten stets selbst nachzusehen, denn wie ich mich seither durch erneutes Vergleichen der Quellenwerke überzeugte, ist jene Behauptung völlig irrtümlich: die eine oder andere Abbildung mag vielleicht dem flüchtigen Beschauer einen derartigen Eindruck erwecken, der genauen Betrachtung vermag dieser jedoch nicht standzuhalten, und in den Texten vollends ist stets allein vom Ablassen oder Abziehen des warmen und vom Nachfüllen oder Nachgießen des kalten Wassers die Rede, nirgends aber von einer ununterbrochenen Kühlung.

Die Frage, wo und wann letztere zuerst erfunden oder doch beschrieben worden sei, trat hiernach in das frühere Dunkel zurück, und dieses lichtete sich erst bis zu einem gewissen Grade, als mir im vergangenen Frühjahre der Zufall eine meines Wissens bisher unbeachtet gebliebene italienische Schrift in die Hände führte, deren Titel lautet

[1]) Chemiker-Zeit. 1915, S. 1. [2]) Chemiker-Zeit. 1913, S. 1313 ff.

[3]) Ebenda; vgl. meinen Aufsatz im „Arch. f. Gesch. d. Med.“ (Bd. 7, S. 379. Leipzig 1914), durchgesehen von SUDHOFF.

„Del modo di distillare le aque da tutte le piante, et come vi possino conservare i loro veri odori et sapori "(Über das Verfahren beim Destillieren von Wässern aus Pflanzen aller Art und über die Möglichkeit, deren Gerüche und Geschmäcke unverändert zu wahren); sie hat einen Umfang von 12 Seiten kleinen Folio-Formates[1]), enthält 6 z. T. fast blattgroße, sehr schöne und deutliche Abbildungen und trägt das bekannte Verlagszeichen der weltberühmten venetianischen Firma VINC. VALGRISI. Die Jahreszahl fehlt, laut Urteil eines maßgebenden Sachkenners, des Inhabers der C. LANGschen Buchhandlung in Rom, ist aber 1550 als wahrscheinlichste Zeit der Herausgabe anzusehen; ungenannt bleibt auch der Name, unbezeichnet der Stand des Verfassers, doch kann als solcher allem Anscheine nach nur ein Arzt oder ein Apotheker in Betracht kommen.

Der Autor erwähnt zunächst, daß den Ärzten des Altertums die Destillation noch völlig fremd war, weshalb keiner von ihnen den „modo di lambiccare" beschrieb, d. i. das Verfahren, die Wässer der Pflanzen und Vegetabilien mittels des als Ambix (= al Ambix, Alembic, Lambic) bekannten Destillier-Aufsatzes darzustellen. Diese Kunst wurde vielmehr erst in ziemlich neuer Zeit erfunden, nach einigen durch die Alchemisten, nach anderen durch einen Arzt, der beim Kochen von Rüben bemerkte, daß die aufsteigenden Dämpfe sich an dem noch kalten Gefäßdeckel niederschlugen und in Tropfen wieder herabfielen[2]); daraufhin fertigte er ein zweckentsprechendes Gefäß an, gab ihm die Gestalt einer Glocke (campana) mit anschließendem zurückgebogenem Ambix (lambicco ritorto), aus dessen verlängerter Nase oder Schnauze das Destillat abfließen konnte, und wählte als Material Blei, da er dieses Metall, weil es „eine so besonders kalte Natur besitzt", auch für vorzüglich geeignet hielt, die warmen Dämpfe rasch zu einer kalten Flüssigkeit zu verdichten. Derartige Gefäße benutzte man ursprünglich wohl einzeln; bald aber fand man es vorteilhafter, sie in größerer Zahl gleichzeitig zu beschicken und zu betreiben, und so entstanden die Vorrichtungen, die man noch jetzt (d. i. um 1550) zu Venedig und Neapel in Benutzung sieht: es sind das Rundöfen nach Art der in Deutschland (in Germania) üblichen „stufe" (Badeöfen; vielleicht Stufenöfen?), die in bis sechs übereinanderliegenden Stockwerken 48 bis 100 „Orinali" enthalten (Rundkolben, eigentlich Uringläser zum „Beschauen" des Harnes), entweder bleierne, oder glasierte tönerne, oder gläserne, die man in geeigneter Weise einmauert, mittelst eines Kittes aus Gips, Mörtel und Pferdemist dichtet, und mit je einem stets gläsernen „Hute" (cappello) versieht, aus dessen Nase das Kondensat in ein kleines,

[1]) 1. Seite Titel, 2. Seite weiß, 3.—11. Seite Text, 12. Seite weiß.

[2]) Diese Beobachtung ist natürlich schon uralt; die Anekdote erinnert an die von der Erfindung der Dampfmaschine durch WATT beim Betrachten eines kochenden Teekessels.

unmittelbar untergehängtes Sammelgefäß (recipiente) abfließt; ein solcher, richtig zusammengebauter und mit Holz langsam und vorsichtig angeheizter Ofen, kann binnen 24 Stunden an 100 Pfunde destillierter Wässer liefern [1]). Wiederum in späterer Zeit ersetzte man die vielen kleinen „Orinali" durch ein größeres Gefäß, das meist aus verzinktem Kupfer hergestellt wird, und oben statt des flachen Hutes einen geräumigen Kühlaufsatz trägt, der in Deutschland „vescica" heißt (= Schröpfkopf); auch ganz flüchtige Dämpfe, wie sie z. B. bei der Gewinnung des Weingeistes (acqua vite) aus Wein und Weinhefe entstehen, schlägt ein solcher leicht und gut nieder, so daß sie, wenn man sein Abzugsrohr noch quer durch ein mit Wasser gefülltes Kühlfaß führt, vollkommen verflüssigt werden. Eine weitere Verbesserung von erheblichem Wert ist die Destillation aus dem „bagno d'acqua calda, quel chiamano di Maria" (aus dem „Marienbad" genannten Heißwasserbade), wobei man als Wärmequelle entweder unmittelbar das heiße Wasser benutzt, oder, was das beste aber freilich auch das umständlichste ist, nur den aus ihm entwickelten Dampf; die so gewonnenen „Wässer" verhalten sich zu den gewöhnlichen, in den älteren Öfen mittelst Holzheizung dargestellten, wie Gold zu Blei oder Wein zu Wasser, denn sie sind von herrlicher Reinheit und Klarheit, erweisen sich frei von brenzlichen und brandigen Bestandteilen, und zeigen den völlig unveränderten Geruch und Geschmack der Ausgangsstoffe. Die Destilliergefäße, sowohl die größeren, als auch namentlich die kleinen „Orinali", deren 1—5 in das Marienbad eingesetzt werden, macht man hierbei aus Kupfer (rame), verzinktem Kupfer oder Zinn, am besten jedoch aus Glas, das auch in allen Fällen das Material der „Hüte" bilden muß; keinesfalls wähle man aber Blei, denn schon GALENOS und DIOSKURIDES wußten, daß bleierne Leitungsrohre das Wasser verändern und ungesund machen, und daß säuerliche Flüssigkeiten das Blei lösen, dabei einen eigentümlich süßlichen Geschmack annehmen, oft aber auch einen gipsähnlichen Belag absondern, wie das DIOSKURIDES bei der Darstellung von Bleiweiß aus Bleiplatten und Essigsäure-Dämpfen angibt.

Ein besonders zweckmäßiges und schönes Wasserbad (bagno belissimo) läßt sich auf Grund dieser Vervollkommnungen in nachstehender Weise herrichten: Oberhalb der Feuerung des mit Holz zu heizenden Ofens mauert man, gut abgedichtet, einen größeren Kupferkessel ein, und versieht ihn mit einem starken, flachen, schachtförmig abschließenden Holzdeckel, in dessen Mitte sich eine kreisförmige Öffnung befindet, durch die der Hals des eingesenkten, bauchigen, zinnernen „Orinale" herausragt; unmittelbar auf dem Halse sitzt, sorgfältig gedichtet, der geräumige zinnerne Destillierhut (lambicco; vescica), den rings ein dicht angelöteter, genügend weiter Blechtrichter umgibt; diesen füllt man

[1]) Derartige Öfen waren aber schon seit Jahrhunderten wohlbekannt, siehe meinen eingangs erwähnten Aufsatz.

von oben aus mit kaltem Wasser, das aus einem in gehöriger Höhe angebrachten Vorratsgefäße zuläuft, und zwar durch ein mit verstellbarem Hahne versehenes Rohr, und sobald das Wasser warm geworden ist, läßt man es durch ein ebenso eingerichtetes Rohr unten aus dem Trichter ab, füllt diesen mit frischem kaltem Wasser nach, und fährt in gleicher Weise bis zum Schlusse fort. „Damit aber den Gehülfen die Mühe erspart wird, den Kühltrichter immer wieder zu entleeren und zu füllen, kann man auch mittels der Hähne den Lauf des Wassers derartig regeln (registrare), daß das kalte von oben kontinuierlich in der nämlichen Menge zuströmt, in der das warme unten aus dem Gefäß abfließt, wodurch dann das Kühlwasser fortwährend gleichmäßig kalt bleibt.“ Desgleichen kann man sich das wiederholte Auffüllen des Marienbades ersparen, indem man aus einem zweiten Vorratsgefäße, das etwas tiefer als das ersterwähnte angebracht wird, auch in den großen Kupferkessel kontinuierlich gerade jene Menge kalten Wassers nachfließen läßt, die der des verdampften heißen entspricht. — Von den 6 Stichen des Werkchens lehren 4 die älteren Vorrichtungen kennen (meist kleinere Orinali mit langer Nase oder Schnauze), der 5. zeigt einen größeren Destillierkessel mit der „vescica“ und dem geraden, zwecks Kühlung quer durch ein stehendes Wasserfaß geführten Abzugsrohre, der 6. endlich läßt die neue und (soweit bisher nachgewiesen) an dieser Stelle zum ersten Male beschriebene und abgebildete „ununterbrochene Kühlung“ ersehen. Die beistehende Zeichnung gibt diesen wichtigen Stich in verkleinertem Maßstabe wieder.



Den mit „Vescica“ und Faßkühlung ausgerüsteten, dem alten bleiernen weitaus überlegenen Apparat, bezeichnet der Verfasser als in Deutschland allgemein gebräuchlich bei den sämtlichen „Spetiarii“ (Spezerei-Macher und -Händler, Apotheker, Wasserbrenner), die ihn u. a. benutzen, um die Öle aus kostbaren Gewürzen und Spezereien zu bereiten, d. h. aus Zimt, Nelken, Muskatnuß, Anis, Kümmel, Pfeffer, Wacholderbeeren, Aloeholz, Guajakholz u. dgl. mehr; ebenso verfertigt man mittels ihrer auch die herrlich duftenden Wässer und Öle aus Poley, Minze, Thymian, Saturei, Absinth, aus den Blüten von Rose, Orange, Myrthe, Linde, Liguster, Bohne, aus Limonensaft, aus verschiedenen Wurzeln usf.; solche dienen zur Herstellung zahlreicher Arzneimittel und Wohlgerüche, sowie zur Befriedigung allerlei luxuriöser Bedürfnisse, und zu diesen Zwecken versendet man sie in die ganze Welt. In unübertrefflicher Gattung sind aber diese sämtlichen Waren

zu sehen und zu kaufen in Verona, in der „Spetiaria della campana d'oro" (Spezereigeschäft „zur goldenen Glocke", vielleicht auch „zum goldenen Destilliergefäß"); ihr Besitzer, FRANCESCO CALCIOLAIO, ist der erfahrenste Destillator aller köstlichen und seltenen Dinge, nicht nur der obengenannten, sondern auch der Harze, der Vitriole, sowie „unseres Skorpionöles", dessen wunderbare Heilwirkung bei Bissen schädlicher Tiere, bei Vergiftungen, bei der Pest und bei unzähligen anderen Krankheiten aller Art, nicht ihres gleichen hat[1]).

Schon eingangs ist erwähnt worden, daß als Autor der vorliegenden Schrift wohl nur ein Arzt oder ein Apotheker in Frage zu kommen vermag, und hierfür sprechen u. a. auch die (freilich nur sehr ungefähren) geschichtlichen Angaben und Zitate aus GALENUS und DIOSKURIDES, sowie gewisse sachliche Kenntnisse. Die lebhafte Anpreisung „unseres Skorpionöles" könnte zunächst einen ärztlichen Darsteller und Verfasser voraussetzen lassen, etwa eine lokale Berühmtheit, für die es genügte, an Stelle ihres eigenen Namens den ihres stadtbekannten Allheilmittels anzuführen; bedenkt man aber, daß die mit sichtlichem Geschicke angestellte Reklame in allen ihren Teilen einzig dem CALCIOLAIO und seinen Waren gilt, — seine Persönlichkeit allein wird überhaupt genannt —, so ist auch die Vermutung nicht abzuweisen, daß dieser „erfahrenste Destillator alles Köstlichen und Seltenen" selbst der Erfinder „unseres Skorpionöles" sowie Verfasser des Werkchens sei, in dem er unter der Maske eines anonymen Unparteiischen Gelegenheit nimmt, den Ruhm seines Wunderpräparates, wie auch den aller seiner sonstigen Öle und Wässer, mit eindringlichen Worten zu verkündigen, und zwar in auch dem Laien verständlicher italienischer Sprache.

Herr Dr. H. PETERS in Hannover, der hervorragende Kenner der Pharmazie-Geschichte, bei dem ich, in Verfolg dieser Annahme, betreff des Lebens und der Tätigkeit des CALCIOLAIO anfragte, hatte die Güte, mir zunächst einige Auszüge aus CHR. G. JÖCHERS „Allgemeinem Gelehrten-Lexikon" (Leipzig 1750) und aus der „Nouvelle Biographie Générale" (Paris 1855) zu übersenden, wofür ich ihm gerne auch an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank sage. Bei JÖCHER heißt es: „CALCEOLARI (FRANCISCUS), ein Botanicus in dem 16. Seculo, von Verona gebürtig, war einer von den Ersten, so sich ein Cabinet von allerhand Erz, Steinen, Thieren, Pflanzen, und anderen Naturalien zu sammeln angefangen. MATTHIOLUS und ALDROVANDUS waren seine vertrauten Freunde, und der Letzte that mit ihm Anno 1554 eine Reise auf das Gebirge Baldo[2]), welches damals wegen seiner Fruchtbarkeit

[1]) Über die mannigfaltige pharmazeutische Benutzung von Skorpionen, Vipern usf., seit alter Zeit her, sowie über den Glauben, daß sie außerordentlich kräftige „Antidota" (Gegenmittel) enthalten, s. PETERS: Aus pharmazeutischer Vorzeit. Bd. 2, S. 41 ff. und 30 ff. Berlin 1899. Mit vielen, sehr interessanten Abbildungen.

[2]) Monte Baldo, zwischen Verona und Trient.

an verschiedenen Pflanzen vor die vornehmste Schule der Botanicorum angesehen wurde. Er beschrieb nachmals diese Reise unter dem Titel: Iter Baldi, welches in MATTHIOLI Compendium de plantis omnibus, so man ebenfalls dem CALCEOLARI zuschreibt, wieder aufgelegt worden; s. MAFFEI, Verona illustrata.“ Die „Nouvelle Biographie Générale“ berichtet, fast genau übereinstimmend mit ihrer Vorgängerin „Biographie universelle ancienne et moderne“ (Paris 1812), daß der italienische Naturkundige FR. CALCEOLARI oder CALCEOLARIUS, einer der hervorragendsten Schüler GHINS (d. i. L. GHINI), um die Mitte des 16. Jahrhundertes als Apotheker in Verona lebte, die Pflanzenwelt des Monte Baldo erst allein (1554) und in den nächsten Jahren gemeinsam mit ANGUILLARA sowie J. und C. BAUHIN erforschte, und seine Ergebnisse dem J. B. OLIVA mitteilte, der sie erst in italienischer Sprache veröffentlichte (Venedig 1566; sehr selten) und sodann unter dem Titel „Iter Baldi Montis“ auch in lateinischer (Venedig 1571). Diesen Angaben des „Nouv. Biogr. Gén.“, eines Werkes, dessen Zuverlässigkeit bekanntlich vielerlei zu wünschen übrig läßt, widersprechen indessen solche des CALCEOLARIUS selbst. Der berühmte, mit zahlreichen schönen Abbildungen versehene Quartdruck des „Pflanzenbuches“ MATTHIOLIS „Compendium de plantis omnibus“, das 1571 bei VALGRISI erschien, und ebenso die von JOACHIM CAMERARIUS veranstaltete prächtige Ausgabe von MATTHIOLIS „De plantis epitome utilissima“ (Frankfurt a. M. 1586; mit neuen trefflichen Holzschnitten, angeblich von JOST AMMAN), enthalten nämlich den Aufsatz „Iter Baldi Montis“ als Anhang (S. 923ff. des „Compendium“; S. 1005 ff. der „Epitome“); CALCEOLARIUS, der sich auf dem Titelblatte als „Pharmacopola“ (Apotheker, Spezereihändler) und als Besitzer der „Officina campanae aureae“ (Apotheke zur goldenen Glocke) bezeichnet, sagt dort aber in der Vorrede ausdrücklich (S. 924), daß er für seinen Freund MATTHIOLUS, und auf dessen besonderen Wunsch hin, den Reisebericht, den er früher in italienischer Sprache herausgegeben habe (edideram), nunmehr auch in die lateinische übersetzte, damit ihn MATTHIOLUS im „Compendium“ mit abdrucken und so auch der gesamten gelehrten Welt zugänglich machen könne[1]); von einer Herausgabe durch OLIVA ist hierbei mit keinem Worte die Rede und auch sonst wird dieser Cremoneser Arzt nur neben ANGUILLARA, ALDROVANDI, FRACASTORO und einigen anderen als gemeinsamer Freund und als Reisebegleiter angeführt[2]). MATTHIOLUS (1501—1577) preist

[1]) Auf diesen Umstand geht wohl die irrtümliche Bemerkung JÖCHERS zurück, daß man das „Compendium“ ebenfalls dem CALCEOLARIUS zuschreibe.

[2]) Daß der angeblichen Herausgabe durch OLIVA u. a. auch Besteigungen des Monte Baldo und botanische Studien zusammen mit I. und C. BAUHIN vorausgegangen seien, ist wenig wahrscheinlich, denn noch 1560 (als mittlerem Termin zwischen 1554 und 1566) zählte I. BAUHIN (1541—1613) erst 19 Jahre, C. BAUHIN aber (1560—1624), sein später so hochberühmter Bruder, war damals ein neugeborenes Kind!

in seiner eigenen Vorrede zum „Compendium", die aus Trient „von den Iden des Januar 1571" datiert ist, den CALCEOLARIUS als ausgezeichneten Sammler, Ordner und Kenner der Naturschätze und Heilmittel aller drei Reiche, als hochberühmten (praeclarum) Apotheker, als überaus sorgfältigen und geschickten Verfertiger der reinsten und echtesten Arzneien „die empfehlenswerter sind als die aller Anderen", der Theriake und Mithridate, der wahrhaft wunderwirkenden (mirifica, miraculosa) Antidota, vor allem aber des Präparates, „das Du Dir und mir so eifrig und getreulich bereitet hast, daß es nicht seinesgleichen findet, unseres Skorpionöles".

Das Gesuchte und Unbestimmte im Ausdrucke dieses Schlußsatzes muß auffallen, wenn man die sonstigen Gewohnheiten des MATTHIOLUS in Betracht zieht. Dieser, als Arzt, Botaniker und Commentator des DIOSKURIDES wirklich bedeutende Mann war nämlich, wie z. B. SPRENGELS „Historia rei herbariae" (Amsterdam 1807; Bd. 1, S. 335 ff.) und E. MEYERS „Geschichte der Botanik" (Königsberg 1857; Bd. 4, S. 366 ff.) bezeugen, ein Gelehrter von fast lächerlicher Eitelkeit und Großmannssucht, der sich als „Dictator der Wissenschaften" ansah und fühlte, seine eigenen Irrtümer und Verwechslungen in Streitschriften voll Unfehlbarkeit und Eigendünkel zu verdecken oder abzuleugnen suchte, wichtige Verdienste anderer aber bald ohne viele weitere Redensarten, bald unter allerlei verblümten Umdeutungen, als die seinigen in Anspruch nahm, so daß über ihn schon ein Zeitgenosse, der treffliche GESNER, in einem Briefe sagt, er sei es eben gewohnt „alles nur sich selber zuzuschreiben".

Während mir nun anfangs das Auftauchen „unseres Skorpionöles", wie in der Schrift „Del modo di distillare" so auch in der Vorrede zum „Compendium", dafür zu sprechen schien, daß die erstere ebenfalls dem MATTHIOLUS zugehöre, erweckten die obigen Umstände, ferner die Tatsache, daß unter denjenigen „die dem MATTHIOLUS Vieles geliefert haben" nach SPRENGEL gerade CALCEOLARIUS genannt wird, sowie endlich die zweideutige Bezeichnung des Öles als „unseren, Dir und mir bereiteten", doch wieder lebhafte Zweifel zugunsten des CALCEOLARIUS; da nun eine Entscheidung möglicherweise durch Vergleichen der medizinischen Werke des MATTHIOLUS herbeizuführen war, unterzog ich den mächtigen Folianten seiner „Opera omnia", die C. BAUHIN in Basel 1598 herausgab, in ihrem 2. Abdrucke (Basel 1674) einer erneuten Durchsicht. Tatsächlich kommt MATTHIOLUS in ihnen wiederholt auf jenen Gegenstand zurück: er bespricht die Skorpione und ihre Heilwirkung, sowie die einschlägigen Ansichten der antiken und der arabischen Ärzte (S. 253 ff.; 1018 ff.), schildert die wichtigsten älteren Antidota, Theriake, Mithridate und deren freche Verfälschungen (S. 979), beschreibt die richtige Darstellung seines eigenen Skorpionöles aus geradezu unzähligen Drogen und nicht weniger als 300 lebenden

Skorpionen, und rühmt auf S. 1019 diesem „Oleum nostrum e scorpionibus" nach, daß es „wie oben schon öfters erwähnt" den Bissen und Stichen aller giftigen Tieren vorbeuge, fast alle Krankheiten und besonders auch die Pest heile, ja mit Sicherheit schon vor der Ansteckungsgefahr schütze, — was übrigens nicht hinderte, daß MATTHIOLUS gerade dieser Seuche zum Opfer fiel! Von der unvergleichlichen Zubereitung des Öles durch CALCEOLARIUS ist bei keiner dieser Gelegenheiten die Rede, sein Name wird überhaupt nicht erwähnt und fehlt auch noch an einer anderen, besonders wichtigen und überraschenden Stelle.

Eingeschaltet zwischen das Ende des „Commentars zu DIOSKURIDES", der die „Opera omnia" eröffnet und den zugehörigen Index findet sich nämlich eine Schrift „De ratione distillandi . . ." mit 5 Figuren, die sich ohne weiteres als lateinische Übersetzung des „Del modo di distillare . . ." zu erkennen gibt und dieses Werkchen daher zunächst endgültig als dem MATTHIOLUS zugehörig zu erweisen scheint. Bei näherem Zusehen aber erheben sich gewichtige Bedenken. So sind die 10 Druckseiten des „Modo" zu nur 4 zusammengezogen (also gerade zu $^1/_4$ Bogen!), teils durch starke Verkürzung und Umgestaltung des Textes, in dem u. a. zahlreiche Einzelheiten der Beschreibungen, die Aufzählungen der Pflanzen und Gewürze, die Berufungen auf GALENOS, einige Hinweise auf Deutschland, und die Empfehlung des CALCEOLARIUS gänzlich in Wegfall kamen, teils durch Verkleinerung der Abbildungen; diese besitzen nur etwa ein Drittel des ursprünglichen Formates und sind nicht bloß (wie bei einem einfachen Umdrucke) von rechts nach links gedreht, sondern zeigen auch willkürliche Verschiebungen in den Größenverhältnissen gewisser Teile, sowie Abänderungen verschiedener Einzelheiten, indem z. B. an der Querseite von Figur I statt 4 nur 3 Destilliergefäße stehen u. dgl. Ferner besitzen diese 4 Druckseiten „De ratione distillandi" weder Seitenzahlen (der Text des DIOSKURIDES-Kommentars endet auf S. 1027) noch Leitbuchstaben (die vielmehr beim Index an jene des Kommentars anschließen), und ihr Inhalt ist, soweit ich ersehen kann, im Index nicht mit berücksichtigt. Endlich nennt BAUHIN in seiner Vorrede an den Leser (Praefatio ad lectorem) ausdrücklich die von ihm durchgesehenen und in die Gesamtausgabe aufgenommenen Werke des MATTHIOLUS, nämlich den Kommentar zu DIOSKURIDES, die Streitschrift gegen AMATUS LUSITANUS, die fünf Bücher Briefwechsel, sowie den Dialog „De morbo gallico", nicht aber „De ratione distillandi". Alle diese Umstände, die äußerlichen wie die inneren, sprechen meines Erachtens dafür, daß die Blätter des fraglichen Viertelbogens erst nach Beendigung des Druckes an passend erscheinender Stelle in die „Opera omnia" eingeschoben und auf deren Titelblatt noch mit aufgeführt wurden, — entweder weil der Herausgeber (oder der Verleger?) sie selbst für eine Schrift des MATTHIOLUS hielt, oder weil er andere glauben machen wollte, daß sie eine solche

seien; im letzteren Falle können sie in Wirklichkeit sehr wohl von CALCEOLARIUS herrühren, dem dann auch das Verdienst zukäme, die kontinuierliche Kühlung zuerst beschrieben, vielleicht auch, als bewährter praktischer „Speciarius", zuerst erdacht und den Bedürfnissen einer Apotheke gemäß in kleinem Maßstabe so ausgeführt zu haben, wie dies die Abbildung im „Modo" erkennen läßt. MATTHIOLUS war zwar sicherlich im Destillieren selbst gut bewandert und erwähnt dies wiederholt, u. a. auf S. 190 des „Briefwechsels", wo er ausspricht, daß genügende Kenntnisse der Destillation auch für einen nur mittelmäßigen Arzt ganz unentbehrlich seien; nirgend hat er aber, soweit meine Erinnerung reicht, die Erfindung der ununterbrochenen Kühlung für sich selbst in Anspruch genommen, — so wenig ängstlich er sonst bei derlei Anlässen zu verfahren pflegte.

Zwecks weiterer Aufklärung wäre es wünschenswert, festzustellen, ob schon die 1598 erschienene erste Auflage der „Opera omnia" die 4 Seiten der „Ratio" als Einschaltung enthält, — in welchem Falle diese auch von BAUHIN selbst veranlaßt sein könnte —, ferner aber auch zu ermitteln, wie es in dieser Hinsicht um die alten Einzelauflagen des DIOSKURIDES-Kommentars steht. Nach E. MEYERS „Geschichte der Botanik" erschien dieses so hervorragende Werk zuerst 1544 in italienischer und 1554 in lateinischer Sprache, späterhin aber noch in mehr als 50 Ausgaben und Übertragungen, seit 1548 meist im Verlage des VALGRISI; dieser trug sogar die Kosten einer deutschen Übersetzung von HANDSCH, sowie einer tschechischen, die 1563 und 1562 in Prag gedruckt wurden, wo MATTHIOLUS seit 1554 als Leibarzt der Kaiser FERDINAND I. (1556—1564) und MAXIMILIAN II. (1564—1576) tätig war. Abbildungen finden sich, wie MEYER angibt, zuerst in der Auflage von 1554, doch sind es hier noch ausschließlich solche von Pflanzen und Tieren; unter jenen des Druckes von 1563 führt aber MEYER auch „5 Destillieröfen" auf. An diesem Punkte hätten demnach die Forscher einzusetzen, denen Gelegenheit und Zeit zu einschlägigen bibliographischen Untersuchungen vergönnt ist, und müßten vor allem ermitteln, in welcher Ausgabe die Einschiebung zuerst nachweisbar wird, wo jene gedruckt, und durch wen sie veranstaltet wurde.

Schließlich sei noch daran erinnert, daß als Quelle der wiederholten Hinweise auf deutsche Verhältnisse der langjährige Aufenthalt des MATTHIOLUS am kaiserlichen Hofe zwar in Betracht kommen kann, durchaus aber nicht muß; stand doch Oberitalien, und besonders Venedig, schon seit dem 12. Jahrhundert in lebhaftem und stetig zunehmendem Warenaustausche mit Deutschland[1]), das nachweislich in der Zeit vor dem dreißigjährigen Kriege bezüglich Bergbaues, Hüttenwesens, Metallurgie, Gewinnung und Verwertung von Naturprodukten, sowie mechanischer

[1]) Siehe SIMONSFELD: Der Fondaco dei Tedeschi in Venedig. Stuttgart 1887. — SCHAUBE: Handelsgeschichte der romanischen Völker. München 1906.

und chemischer Technik, eine führende Rolle in Europa spielte. Daher schöpft z. B. das wichtige, in jüngster Zeit durch A. MIELI[1]) neu herausgegebene und ausgezeichnet kommentierte Werk des BIRINGUCCIO von 1540 u. a. auch aus den für das Bergwesen grundlegenden des AGRICOLA, desgleichen sprechen die um 1559 verfaßten „Secreta“ des PEDEMONTANUS an verschiedenen Stellen von deutschen Farben (weißer, blauer . . .), von deutschem Vitriol, von deutschen Verfahren zum Löten sowie zum Vergolden des Eisens, von der „bisher in ganz Italien noch unbekannten Methode, den Zinnober zu machen in Massen von 100 oder 200 Pfunden und mehr, gleich den aus Deutschland eingeführten“ usf.[2]). Über die älteren deutschen Erzeugungsstätten gewisser chemischer Produkte, über die in ihnen benutzten Vorrichtungen und Betriebsweisen, sowie über die Wege und Gebräuche des zugehörigen Handels helleres Licht zu verbreiten, als dies bisher gelungen ist, bleibt eine der anziehendsten Aufgaben historischer Forschung.

14. Verwendung des Petroleums im frühen Mittelalter[3]).

Vor einiger Zeit[4]) wies ich darauf hin, daß persisches Erdöl schon während des zweiten Jahrhunderts unserer Zeitrechnung in größeren Mengen nach dem Westen gebracht, und u. a. in Konstantinopel zum Heizen der vom Kaiser SEPTIMIUS SEVERUS (193—211) errichteten Prunkbäder benutzt wurde. Nach der Eroberung Persiens durch die Araber (im 7. Jahrhundert) scheint, entsprechend dem gewaltigen Aufschwunge des arabischen Kriegswesens, sowie des Land- und Seehandels, auch die Verwendung und Ausfuhr des Erdöles, der Naphtha (vom persischen naft), erheblich zugenommen zu haben.

Schon die Annalen des Geschichtsschreibers TABARI (839—923) berichten, daß die (seit dem 8. Jahrhundert) nach den indischen Inseln und nach China segelnden Kauffahrer der Araber stets einige Leute an Bord zu haben pflegten, die sich auf die Bekämpfung der Seeräuber mittels „griechischen Feuers“ verstanden, d. i. mittels jener vom syrischen Architekten KALLINIKOS erfundenen Mischung aus Erdöl oder Erdöllösungen und gebranntem Kalk, die sich in Berührung mit Wasser entzündete, seit dem 7. Jahrhundert auch in Konstantinopel wohlbekannt war[5]), und seitens der Araber, laut Angabe des Polyhistors AL-DSCHAHIZ († 869), als eine griechische Errungenschaft übernommen wurde[6]); desgleichen führten die großen chinesischen Dschunken, die im 7. und

[1]) Bari 1914. [2]) A. a. O., S. 261, 282; 233; 297, 319; 291.

[3]) Chemiker-Zeit. 1914, S. 413. [4]) Abhandlungen und Vorträge. Bd. 2, S. 226.

[5]) Ebenda Bd. 1, S. 125.

[6]) WIEDEMANN: Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften. Nr. 10, S. 356. Erlangen 1906.

8. Jahrhundert die Häfen des Persischen Golfes besuchten, Naphtha mit, um sich der häufigen Überfälle durch Piraten zu erwehren[1]). Eine Erzählung, die WÜSTENFELD in seiner „Geschichte der Fatimiden-Khalifen" anführt[2]), meldet, daß der Beherrscher aller Gläubigen, im Kriege mit dem ägyptischen Khalifen begriffen, im Jahre 915 auch eine Flotte aussandte, „die zwar nur aus 25 Schiffen bestand, aber wohlversehen war mit Kriegsmaterial und Naphtha, . . . so daß in der Seeschlacht bei Raschîd (Rosette, an der Nilmündung) der größte Teil der feindlichen Flotte verbrannt wurde".

Die europäischen Berichterstatter aus der Zeit der Kreuzzüge erwähnen sehr oft den ausgedehnten und erfolgreichen Gebrauch, den die „Sarazenen" vom Erdöl und zuweilen auch vom griechischen Feuer machten, dessen sie sich namentlich zum Anzünden der feindlichen Belagerungstürme und Sturmvorrichtungen bedienten[3]). Das von WÜSTENFELD übersetzte anonyme arabische Sammelwerk „Buch vom Heerwesen der Muslime", das zwar erst gegen 1300 abgefaßt ist, dessen Inhalt aber zum großen Teile eine weit ältere Vergangenheit betrifft, gedenkt gleichfalls der Wurfmaschinen zum Schleudern brennender Naphtha[4]), zählt aber außerdem auch als eine besondere Abteilung der Fußsoldaten die „Schleuderer von Naphtha und von Mischkrügen" auf, welche letzteren eine Masse enthielten, die, soweit dies die wenig klare Auseinandersetzung ersehen läßt, aus Naphtha, Schwefel, grünem Eisenstein (?), Harn und Essig zubereitet und zusammengesetzt war[5]). Ferner diente Naphtha auch zur Herstellung von Feuerpfeilen, wie sie u. a. schon der spätrömische Historiker AMMIANUS MARCELLINUS (gegen 400 n. Chr.) bei Beschreibung der orientalischen Feldzüge des Kaisers JULIANUS APOSTATA schildert[6]): sie enthielten eine gewisse Menge brennender Naphtha und durften nur mit mäßiger Geschwindigkeit abgeschossen werden, da sie sonst während des Fluges erloschen. Bereits das grundlegende arabische Sammelwerk „Fihrist" des 10. Jahrhundertes berichtet übrigens, auf Grund noch älterer Schriften, über die Verwendung von Naphtha und Naphthaspritzen im Kriege, sowie über das Schleudern von Gefäßen mit Naphtha, die dann durch Feuerpfeile in Brand gesetzt wurde.

Zu medizinischen Zwecken (als Salbe, Desinfiziens u. dgl., namentlich auch in Gestalt des oft rühmlich erwähnten „Naphtha-Salzes", eines natürlichen, mit Naphtha durchtränkten Steinsalzes) dürfte Erdöl

---

[1]) REINAUD: Mémoire sur l'Inde. S. 200. Paris 1849; Abhandlungen und Vorträge, a. a. O., S. 132.

[2]) Göttingen 1881, S. 56.

[3]) Z. B. „Mémoires de JEAN SIRE DE JOINVILLE (Paris 1858, ed. FR. MICHEL); J. lebte 1224–1319.

[4]) Göttingen 1880, S. 19. [5]) Ebenda S. 13, 70 ff.

[6]) Lib. 23, cap. 4 u. 6; lib. 24, cap. 2.

schon im 9. Jahrhundert gebräuchlich gewesen sein und wird späterhin oft zu solchen empfohlen, bei IBN-AL-AWAM, im „Buche der Landwirtschaft" (um 1250), auch zu jenen der Tierheilkunde[1]); unter „reinster" Naphtha ist hierbei ursprünglich nur die klare, hellfarbige zu verstehen, denn destillierte, deren DIMESCHKI um 1300 gedenkt, scheint so frühzeitig noch nicht dargestellt worden zu sein, und wird daher auch nicht von jenen europäischen Ärzten angeführt, die sich über den arabischen Heilmittelschatz zuerst des näheren verbreiteten, z. B. nicht von dem Salernitaner PLATEARIUS (um 1150[2]).

Bis ins 9. Jahrhundert scheint auch der Gebrauch des Erdöls zum Brennen in Lampen zurückzugehen (Lampe: arab. Kandil, daher das französ. chandelle, während bougie, Kerze, von Bugia kommt, dem Namen der nordafrikanischen Hafenstadt, die im Mittelalter ein Hauptausfuhrplatz für Kerzen war); in späteren Zeiten wird dieser Verwendung oft Erwähnung getan[3]). In der „Kirche des h. Grabes" zu Jerusalem hatten die Ordensbrüder eine „Wunderlampe" hängen, die sich angeblich an hohen Festtagen von selbst entzündete; in Wirklichkeit aber, so berichtet der arabische Autor AL-KARAFI († 1285), führte ein langer, dünner, mit Naphtha bestrichener Draht zu ihr, der das Feuer, das außerhalb der Kapelle an ihn gelegt wurde, unvermerkt bis zur Lampe fortpflanzte; nach der Rückeroberung Jerusalems wollte der Sultan die weitere Vorführung dieses Wunders verbieten, gestattete sie aber nachher dennoch, um nicht der hohen Einnahmen seitens der herbeiströmenden christlichen Pilger verlustig zu gehen[4]). Ganz ähnliche Feuerkünste führten übrigens die persischen Magier schon ALEXANDER DEM GROSSEN nach der Einnahme Ekbatanas vor, und wie unbekannt den Griechen damals noch die Naphtha war, beweist die Erzählung, daß die Auffindung von „Öl" im Sande des Oxus-Ufers als ein treffliches Vorzeichen galt, „da weit und breit kein Ölbaum zu sehen war"[5]).

In besonders großem Umfange scheinen die verschwenderischen Khalifen der Fatimiden-Dynastie Ägyptens das Erdöl bezogen und angehäuft zu haben, nicht nur zu kriegerischen, sondern auch zu Luxuszwecken, da z. B. ein Bericht vom Jahre 1002 eine Soldatenschar, anscheinend die Leibwache des Herrschers, „mit brennenden Naphthafackeln" auftreten läßt[6]); aus dem Jahre 1077 meldet ferner die Chronik, daß gelegentlich eines Aufstandes die Residenz zu Kairo durch eine Feuersbrunst verzehrt wurde, wobei, neben einer Fülle von unglaub-

---

[1]) Übers. CLEMENT-MULLET: Bd. 3, S. 170. Paris 1864.

[2]) Siehe meine „Beiträge z. Geschichte des Alkohols". Chemiker-Zeit. 1913, S. 1313 ff.

[3]) Z. B. WIEDEMANN: A. a. O., Nr. 12, S. 200. 1907.

[4]) Ebenda, Nr. 14, S. 63. 1908.

[5]) PLUTARCHS Biographie ALEXANDER DES GROSSEN. Kap. 35 u. 37.

[6]) WÜSTENFELD's „Geschichte", Göttingen 1881, S. 158.

lichen Herrlichkeiten und von Schätzen unermeßlichen Wertes, auch nicht weniger als 10000 Krüge und ebensoviele Flaschen mit Naphtha verbrannten[1]). Selbst wenn diese nur kleine Gefäße von etwa 5 Liter Inhalt waren, entsprechen die 20000 Krüge und Flaschen 100000 Liter Erdöl, dessen Gewinnung und Versendung also zu jener Zeit schon in immerhin größerem Maßstabe stattfinden konnte; daß indessen die Naphtha noch einen verhältnismäßig hohen Wert besaß, zeigt schon die Tatsache, daß sie unter den Schätzen des Khalifen-Schlosses aufbewahrt wurde, wo sie zugleich mit diesen und mit unzähligen sonstigen Kostbarkeiten der Vernichtung anheimfiel.

[1]) Ebenda S. 261.

Dritte Abteilung.

15. Chemisches und Technologisches aus kunstgeschichtlichen Quellenschriften.

I. Heraklius[1]).

Die von LESSING in seiner Abhandlung „Vom Alter der Ölmalerei" schon 1774 dem Titel nach erwähnte Schrift des sog. HERAKLIUS „Von den Farben und Künsten der Römer" ist, wie neuere kritische Untersuchungen ergaben[2]), ein mittelalterliches Sammelwerk, dessen erster und zweiter Teil einem in Rom heimischen Autor unsicheren Namens und vermutlich geistlichen Standes zugehören, während der dritte Teil erst erheblich später, von anderer Hand, und an anderem Orte beigefügt wurde. Die einheitlichen beiden ersten Abschnitte sind in Hexametern geschrieben, die kein klassisches Gepräge mehr tragen, aber auch noch nicht jene Reimform zeigen, die angeblich der Pariser Mönch LEONIUS im 11. Jahrhundert erfand, und deren Blütezeit in das 11. und 12. Jahrhundert fällt; der Form der Verse nach hat daher deren Anfertigung im 10. Jahrhundert stattgefunden, und mit dieser Annahme stimmt auch ihr Inhalt überein, der keineswegs dem ungenauen und unzutreffenden Titel entspricht, vielmehr nur dürftige Nachrichten über jene mechanische Technik des Kunsthandwerkes birgt, die sich aus der Antike in das Mittelalter hinüberrettete, und während der Epoche wahrhafter Barbarei, die dem Kunstleben Italiens im 10. Jahrhundert ihren Stempel aufdrückt, zwar charakteristische byzantinische Einwirkungen erfuhr, aber noch keine arabischen. Der dritte Abschnitt hingegen ist in Prosa abgefaßt, verschiedenen französisch-normannischen Bezeichnungen nach offenbar in Frankreich, und zwar nicht vor dem 12. oder dem beginnenden 13. Jahrhundert; er zeigt nämlich deutliche Spuren sarazenischer Einflüsse, und schöpft vielfach aus Schriften, die, wie z. B. der sog. THEOPHILUS PRESBYTER und die erweiterte Fassung der sog. „Mappae clavivula", fraglos erst dem 11. und 12. Jahrhundert angehören.

---

[1]) Chemiker-Zeit. 1916, S. 3.

[2]) ILG, Quellenschriften für Kunstgeschichte. Bd. 4. Wien 1873. Auf die lehrreichen Einleitungen und Anmerkungen sei betreff alles Näheren ausdrücklich verwiesen. — Inwieweit die neuere Ansicht zutrifft, daß der Titel „Heraklius" nur eine Anspielung auf den „herakleischen Steine" = Probierstein sei, bleibe dahingestellt.

Dem jammervollen Tiefstande Roms gegen 1000 n. Chr. entsprechend, bietet zwar der ältere Teil des HERAKLIUS keine Nachrichten über „große“ Malerei, Plastik, oder Architektur, sondern fast nur solche über Anfertigung von Miniaturen sowie von Verzierungen gläserner und keramischer Produkte, doch bleiben auch diese, als Hindeutungen auf frühmittelalterliche Kunstausübung, sowie als Überlieferungen, die an die Traditionen des klassischen Altertums anknüpfen, von hohem Interesse; weitaus reichhaltigere Angaben sind dem jüngeren dritten Teile zu entnehmen, da dieser aber, wie erwähnt, einer späteren Zeit entstammt, sollen sie in einem eigenen Abschnitte behandelt werden.

A. Teil I und II (10. Jahrhundert). 1. Zur Anfertigung der Schriften und Miniaturen für Bücher bedient man sich hauptsächlich verschiedener Farben von Blumen und Blättern, die man des Morgens, wenn die Pflanzen frisch aufgeblüht sind, abpflückt, auf glatten Steinplatten mit etwas Gipspulver vermahlt, trocknet, und so aufbewahrt; kommt die (blaue) Farbe [anscheinend der Kornblume][1]) mit Kalk in Berührung, so wird sie grün[2]).

Grüne Farbe ergeben die Blätter der Morella [einer Art Nachtschatten, Solanum nigrum], die man mit ein wenig Gips und Wasser gleichmäßig zermahlt, bis die Masse dünnflüssig genug für die Feder ist, und auch mit dem Pinsel aufgenommen werden kann[3]). Eine andere schöne grüne Farbe erhält man, indem man eine Mischung von Kupfer mit Essig und Honig in ein Gefäß bringt, das man mit reichlichem Miste bedeckt, und so 12 Tage stehen läßt[4]). [Was diese primitive Methode ergibt, ist Grünspan.]

Rote Lackfarbe entsteht, wenn man die Zweige des Efeus im Frühjahr anbohrt, und den ausfließenden dicken Saft einkocht; er geht dabei in eine blutrote, zu Zwecken des Schreibens und Malens besonders geschätzte Masse über, wie sie auch die rosenrote parzische Farbe zum Färben von Schaf- und Tierfellen liefert[5]). [Diesen Saft ergibt der Efeu nur im warmen Klima; die „parzische“ Farbe ist wohl die „parthische“, denn rote parthische Felle, pelles parthicae, purpureae, phöniceae, daher später auch „Fenubis“ genannt, waren schon zur römischen Kaiserzeit eine beliebte Handelsware.]

Goldfarbe wird bereitet, indem man Goldflitter mit reinstem Wein anreibt und wiederholt bis zur feinsten Verteilung schlämmt, sie mit Schmiere von Rindern [Leim, Gelatine; nach späterer Lesart auch mit

[1]) Die in eckige Klammern gestellten Beisätze rühren von mir her.

[2]) I, cap. 2 u. S. 99 ff. [3]) II, cap. 3.

[4]) Offenbar ist aeri (Kupfer) zu lesen und nicht acri (scharf), woraus ILG „scharfen Essig“ macht; seine unzureichende Kenntnis in chemischen Dingen und in der Bedeutung der lateinischen Termini technici hat den kunstgeschichtlich so hochverdienten Herausgeber wiederholt sehr arge Fehler in dieser Hinsicht begehen lassen.

[5]) I, cap. 8 u. S. 119.

Ochsengalle] zu einem Gummi zurechtmischt, und diesen vor dem Gebrauch mit dem Rohr der Feder gut umrührt; nach dem Trocknen macht man das Gold durch Glätten mittels eines Bärenzahnes schön glänzend[1]). Man kann aber auch, wie es beim Verzieren von Elfenbein geschieht, die zu vergoldenden Stellen mit der in Wasser aufgekochten Blase des Fisches Uso [Hausen] bestreichen, und dann das Gold in Blättchenform auflegen[2]).

2. Zur Herstellung goldglänzender Glasgefäße bepinselt man Schalen aus reinem glänzenden Glase mit dickem Gummi, beklebt sie mit den dünn geschlagenen Goldblättchen, läßt trocknen, zeichnet nun Figuren von Menschen, Löwen, Adlern u. dgl. ein, und überfängt schließlich mit einem zweiten, vor dem Feuer vorsichtig dünn geblasenen Glase, das sich dem ersten bei richtiger Wärme genau gleichmäßig anlegt[3]).

Das Gravieren (Ziselieren) des Glases geschieht mit einem harten, Pyrit genannten Steine [Feuerstein? Edelstein Pyrit des Plinius?], doch muß man die Gefäße (fialas) vorher erweichen, indem man sie mit einer Mischung bestreicht, die aus fetten Engerlingen, Essig, und dem heißen Blute eines mit Efeu gefütterten Bockes besteht[4]). [Über diese Wirkung des Bocksblutes siehe weiter unten.]

Aus Glas, und zwar aus dem farbigen „römischen Glas“, vitrum romanum, werden künstliche Edelsteine gemacht: Man füllt das Pulver in eine entsprechend gestaltete Form aus Tonerde[5]), schmilzt unter Umrühren mit einem Stäbchen, bringt das Ganze mit einem hohlen Stück Eisen bedeckt in den Ofen, und drückt das Glas, sobald es erweicht ist, mit dem unten verbreiterten Eisenspatel so in die Form ein, daß weder eine Lücke noch eine Hervorragung verbleibt[6]). [„Vitrum romanum“ ist ein schon zu Beginn der Kaiserzeit bekannter technischer Ausdruck; Kaiser Tiberius war es, der Meister aus Ägypten, dem Stammlande künstlerischer Glasfabrikation, nach Rom berief, woselbst gewöhnliche Glaswaren schon zur Zeit des Cicero in größerer Menge erzeugt wurden.]

3. Um Edelsteinen schönen Glanz zu verleihen, reibt man sie mit etwas Wasser auf einer glatten Marmorplatte[7]); will man Edelsteine oder Kristall schleifen, so bearbeitet man sie, nach dem Erweichen (s. unten) und Anfeuchten mit Wasser, mittels einer Bleiplatte, die in einen eisernen Rahmen gefaßt ist, und an der man feinst gepulverte Fragmente der in den Öfen gebrannten Tonerde haften gemacht (eingeschmolzen?) hat, durch die sie die nötige Schärfe erhält[8]). Das Gravieren (Ziselieren) der Edelsteine erfordert gehärtetes Eisen, dessen

[1]) I, cap. 7. [2]) I, cap. 9. [3]) I, cap. 5. [4]) I, cap. 4 u. S. 117.

[5]) „creta“ braucht nicht stets Kreide zu bedeuten, wie Ilg annahm; sehr oft ist auch Gips oder eine andere weiße Erdart darunter zu verstehen.

[6]) I, cap. 14 u. S. 112, 126. [7]) I, cap. 10. [8]) I, cap. 12 u. S. 123.

Herstellen durch Löschen glühenden Eisens im Fett eines in der Brunst stehenden Bockes erfolgt, das ihm eine Spitze von äußerster Härte verleiht. [Dies ist das „temperare et indurare" des PLINIUS, wobei das Fett vielleicht auch den Kohlenstoff abgibt, der zur Überführung des Eisens in Stahl erforderlich ist.]

Zum Erweichen von Edelsteinen, Gläsern und Krystall bedient man sich, einer Vorschrift des PLINIUS gemäß, des Harnes oder Blutes eines womöglich mit [dem für sehr „hitzig" geltenden] Efeu gefütterten Bockes, welches Mittel selbst den Diamanten für Eisen angreifbar macht[1]). [Diesen Aberglauben, der offenbar auf die Annahme zurückgeht, der als besonders sinnlich bekannte Bock besitze auch ungewöhnlich heißes Blut, überliefert tatsächlich schon PLINIUS, und ihm namentlich entlehnt ihn dann die gesamte morgen- und abendländische Literatur[2]); da man nun dem Diamanten, dem „Fürsten" sämtlicher Edelsteine, eine ganz ausnehmend „kalte Natur" zuschrieb, so ist sein Antagonismus gegen das hitzige Bocksblut[3]) leicht erklärlich, wie er denn, ebenfalls wegen dieser seiner großen Kälte, auch als Gift für die „heiße" Leber galt, in die man den Sitz aller Begierden und Leidenschaften verlegte[4]).

Nicht ausgeschlossen scheint es, daß „Bocksblut" nur einer der im Oriente so zahlreichen sog. Decknamen (Scheinnamen) war, und „starke Hitze" bedeutete, denn es liegt nahe, anzunehmen, daß man in jenen Ländern, die zuerst Diamanten besaßen und benutzten, auch zuerst die Erfahrung machte, daß die andauernde Einwirkung hoher Wärmegrade einen verderblichen, ja unter Umständen zerstörenden Einfluß auf diesen Edelstein ausübe. Zwar findet man sehr allgemein angegeben, erst NEWTON habe auf das große Lichtbrechungsvermögen des Diamanten hin seine Verbrennbarkeit vorausgesagt, und die italienischen Physiker AVERAMI und TARGIONI hätten diese (1695) mit Hilfe des Brennspiegels durch den Versuch bestätigt; aber die Kenntnis dieser Tatsachen muß eine weit ältere sein, denn als eine völlig geläufige erwähnen sie bereits ALDROVANDI im „Museum metallicum" (Bologna 1648, S. 948), ja BAPTISTA PORTA (1539—1615) in seiner „Magia naturalis" (lib. 7, cap. 54),

---

1) I, cap. 13 u. S. 124. 2) I, cap. 6 u. 12.

3) Siehe meine „Abhandlungen und Vorträge zur Geschichte der Naturwissenschaften". Bd. 1. Leipzig 1906. Z. B. PLINIUS (S. 9), AELIAN (um 125 n. Chr., S. 485), hl. AUGUSTINUS (um 415 n. Chr., S. 77), ABU MANSUR (975 n. Chr., S. 83). — Bocks-Blut und -Harn finden sich noch in den Pharmakopöen des 18. Jahrhundertes.

4) Ähnlich heißes Blut wie die Ziegen sollen nach AELIAN die Affen besitzen, und zwar aus analogen Gründen. Die bisher unerklärte Redensart „Jemandem Hörner aufsetzen", die schon an einer Stelle des berühmten, von ARTEMIDORUS um 175 n. Chr. verfaßten „Traumbuches" vorkommt (lib. 2, cap. 12), heißt vermutlich nichts anderes als den Ehemann, — denn immer auf diesen und nie auf die Gattin zielen derlei Spitznamen —, zum Bocke machen, d. h. zum Gemahl einer nach Art der Ziegen ausschweifenden Frau; „Ziegen und Affen!" ruft daher noch bei SHAKESPEARE der eifersüchtige OTHELLO aus.

deren erste Ausgabe er schon in seinem 20. Lebensjahre, also 1559, vollendet haben soll. Es heißt in diesen Werken vom Diamanten: „diuturnitate temporis ignibus consumitur“ = Feuer verzehrt ihn bei längerer Einwirkung, und „cedit igni etiam modico“ = schon mittelstarkes Feuer wird seiner Herr.]

4. Um Kupfergefäße zu vergolden, bereitet man aus Fischgalle, wenig altem Essig und Kreide, eine goldige, dem Auripigment ähnliche Farbe; man macht zunächst die metallischen Oberflächen mittels Schabers und Bärenzahns glatt und glänzend, trägt sodann die Farbe mit Hilfe des Rohres gleichmäßig auf (spergere), und wiederholt dies nach Bedarf mehrmals, wobei das Rohr so zu führen ist, daß stets völlig gleichmäßige Verteilung erfolgt, und weder leere noch aufgehöhte Stellen verbleiben[1]). [Eine Gold vortäuschende Gallenfarbe erwähnt schon ARISTOTELES als wohlbekannt[2]).]

5. Schmelz (Email) auf Tongefäßen läßt sich in verschiedener Weise und in verschiedenen Farben anbringen. Weiß: Das nicht zu dünne Gefäß wird mit einer, zu feinstem Staube gemahlenen, mit Gummi angemachten Mischung von glänzendem (farblosem) Glase und Schwefel bestrichen, in den Ofen gesetzt, und sobald es in die richtige Hitze kommt, bei der der Überzug anhaftet, wieder herausgenommen[3]). Schwarz: Die Mischung besteht aus auf Marmor zu Staub gepulvertem, durchsichtigem Glas, feinst gemahlenem Lasur, der in der Erde gefunden wird, und Gummi; ihre blaue Farbe wandelt sich erst im Feuer zur schwarzen um[4]). [Lasur deutet ILG auf Kobalt, doch ist hier vielleicht eher an einen manganhaltigen Zusatz zu denken; der Name Lasur ist schon in seiner orientalischen Heimat vieldeutig, und wird von lebhaften Farbentönen aller Art gebraucht, und ebenso unsicher ist die Farbenbezeichnung Coeruleum, die keineswegs stets unserem heutigen reinen Blau entspricht.] Grün: Man rührt fein gepulvertes glänzendes Glas mit sublimiertem Schwefel (sulfur igni combustum), Kupferasche (cupellum = Kupferoxyd), und Gummi an, und setzt die richtig bestrichenen Gefäße in den Ofen, in dem sie dann, sobald sie sich äußerlich zu röten beginnen, die grüne Färbung annehmen[5]); man kann auch eine feingeriebene Mischung von glänzendem Glas, Kupferasche und Grünspan (rubigo cupri = Kupferrost) benutzen, hat aber hierbei die Gefäße, sobald sie einen glänzenden Schein zeigen, sofort aus dem Ofen herauszunehmen, denn die Schönheit der Farbe tritt erst beim Erkalten hervor, während die Gewalt des Feuers sie durch die allzugroße Hitze unterdrückt[6]). Bunt: Aus passendem Ton, der im glühenden Ofen die Hitze

---

1) II, cap. 1 u. 2.

2) Siehe meinen Aufsatz „Chemisches und Alchemisches aus ARISTOTELES“, Arch. f. d. Gesch. d. Naturwissensch. Bd. 2, S. 268. Leipzig 1910. Auch Abhandl. u. Vortr. Bd. 2, S. 92.

3) II, cap. 5. 4) II, cap. 6 u. S. 115. 5) II, cap. 4. 6) II, cap. 7.

aushält, formt man Gefäße, und bestreicht sie mit „vitrum romanum“ (farbigem Glase), das zwischen Marmorplatten zu feinstem Staube gemahlen, und mit der klaren, „Gummi“ genannten Ausschwitzung zu einer Flüssigkeit angerieben ist; nach dem Brennen erscheinen die Farben in vollem Glanze[1]). [Bleihaltige farbige Glasuren werden also hier, mindestens wissentlich und absichtlich, nicht angewandt.]

B. Teil III (11. und 12. Jahrhundert). 1. Glas. Nach Isidorus[2]) heißt Glas „Vitrum“, weil es für den Blick (visui) durchdringlich ist, denn ein Gegenstand bleibt innerhalb eines Glases ebensogut zu sehen wie außerhalb, liegt also sozusagen offen, obwohl er eingeschlossen ist. Erfunden wurde das Glas in dem an Judäa angrenzenden Teile Phöniziens, gelegentlich des Scheiterns eines Schiffes voll Nitrum [d. i. Alkali, natürliche Soda, nicht Salpeter, wie Ilg übersetzt]; die Kauffahrer gingen an den Strand und setzten ihre Kochkessel auf Stücke Nitrum, und da das Ufer dort mit schönen Kieseln bedeckt ist, die der Fluß Belus durch sein starkes Gefälle völlig rein wäscht, so trat beim Erhitzen Schmelzung ein, und eine neue durchsichtige Flüssigkeit, das Glas, begann zu fließen. Mit derlei Material haben sich aber die Menschen nicht begnügt, vielmehr lehrte sie ihre erfinderische Strebsamkeit (ingeniosa sollertia), Glas aus allerlei Bestandteilen und Zusätzen[3]) mittels trockenen Holzes in mächtigen Öfen ähnlich wie Erz zurecht zu schmelzen, und zu Blöcken (massae) zu gestalten. Auf solche Weise bereitete man das Glas einst in Italien, aber auch in Gallien und Spanien, indem man den zartesten weißen Sand, feinstens gestoßen und gemahlen, mit drei Teilen Nitrum (nach Gewicht oder Maß) mischte, und das zunächst erhaltene Rohglas, das Ammonitrum (Sandnitrum) hieß, in anderen Öfen zu Blöcken reinen und weißen Glases umarbeitete (recoquere[4]). Diese schmilzt man dann nochmals in eigenen Werkstätten um, und bläst das Glas, formt es mit dem Dreheisen, oder ziseliert es wie Silber; auch wird es auf mannigfaltige Weise gefärbt, so daß es Hyazinthen, Saphiren, Onyxen und Edelsteinen aller Art gleicht, und es gibt keinen Stoff, der zur Herstellung von Gemälden und zur Anfertigung von Spiegeln[5]) geeigneter wäre; am schönsten aber ist das reine,

[1]) I, cap. 3 u. S. 112.

[2]) Gemeint ist der hl. Isidorus von Sevilla, der seine, für die Geschichte der Wissenschaften sehr wichtigen Werke um 625 n. Chr. schrieb; er ist ein völlig kritikloser, geschwätziger Kompilator.

[3]) Neben nitrum wird ciprum genannt, was keinesfalls (nach Ilg) Kupfer bedeuten kann; vermutlich ist das Wort entstellt, vielleicht ist zafrum (zafra, zaffara = Zaffer, Smalte) zu lesen.

[4]) Das von Ilg stehen gelassene Wort „Admovitrius“ der Handschriften ist sinnlos und durch das bei Isidorus vorzufindende „Ammonitrum“ zu ersetzen.

[5]) Entgegen früheren Annahmen gab es mit Gold-, Zinn- oder Bleifolie belegte Glasspiegel schon im Altertume; die Sammlung der Saalburg bei Homburg besitzt einen solchen. Vgl. auch den Aufsatz von Dafert und Miklausz: Monatshefte f. Chemie. S. 781. Wien 1910.

dem Bergkrystall ähnliche Glas, und Trinkgeräte daraus haben die goldenen und silbernen verdrängt[1]. — Eine Art Glas scheint auch der Stein Obsidian zu sein, den man in Indien, in Italien und an der Westküste Spaniens finden soll, und zu kleinen Kunstgegenständen verarbeitet; er ist grün bis braun, fettig glänzend, zuweilen ziemlich durchsichtig, zeigt aber, geschliffen, keine eigentlichen Spiegelbilder, sondern nur schattenartige Umrisse[2].

Eine Mischung (temperatura) zur Herstellung biegsamen und hämmerbaren Glases ersann ein Meister zur Zeit des Kaisers TIBERIUS, doch ließ dieser den Erfinder, der allein die neue Herstellungsweise (condituram) kannte, sogleich hinrichten, damit nicht die Verbreitung einer Ware von so unübertrefflichen Eigenschaften den Wert des Goldes und Silbers auf jenen des Tones herunterdrücke[3]. [Über das sog. hämmerbare Glas gibt es eine kleine Literatur; s. meine „Abhandlungen und Vorträge", Bd. I, S. 74.]

Zur Gewinnung schönen Glases[4] benutzt man jetzt (neben Sand) die Asche gut getrockneter, vor dem Johannistage gesammelter Farnkräuter[5], von der man 2 T. mit 1 T. Asche der Faina mischt, d. s. junge Bäume des Waldes [und zwar Buchen, fagus; im Französischen noch jetzt faine = Buchecker]. Den Ofen baut man aus Steinen und verschmiert die Fugen mit einem aus Ton und Rindermist bestehenden Mörtel; die Sohle soll eine halbe Elle hoch, ganz flach, und im Innern hohl sein, weil dort das Feuer brennen muß; auf ihr erheben sich drei Zellen, eine mittlere größere mit zwei Fenstern, und zwei seitliche kleinere mit je einem Fenster, doch soll die linke etwas geräumiger sein als die rechte, weil man in ihr auch die Glashäfen (mortariola) zu brennen pflegt. Innen vor das Fenster der Mittelzelle setzt man zwei solche Häfen, und wenn die Masse in der linken Zelle 24 Stunden lang gut geschmolzen ist und wie dicker Leim fließt, so schöpft man sie mit der eisernen Kelle (coclea) in jene beiden Häfen, und schmilzt sie unter stetem Umrühren fertig, bis sie weiß ist.

Will man nun Gefäße oder Tafeln machen, so tritt man hinter eine Mauerbank, die den Anprall des Feuers abhält, holt die Masse mit einer eisernen Pfeife von einer Elle Länge wie ein Stück Teig aus dem Hafen hervor, schwenkt im Kreise um, bläst durch das hölzerne Mundstück Luft ein, formt auf einer noch „Marmor" genannten, jetzt aber aus Eisen bestehenden Platte, und bringt die Ware in die linke Zelle, in der sie allmählich abkühlt; zur Anfertigung von Tafeln erhitzt man sie nochmals im Ofen, streckt sie im Fenster der linken Zelle (fenestra explanaria

[1]) Das Konzil von Tibur, 895, verbot den Gebrauch gläserner Abendmahlskelche (S. 52).

[2]) III, cap. 5. [3]) III, cap. 6 u. S. 133. [4]) III, cap. 7.

[5]) Vgl. in meinen Abhandl. u. Vortr. Bd. I, S. 109, das altfranzösische fogière = Farnkraut.

= Streckfenster) glatt, und bringt die Tafeln sofort in eine kleine, mit glühenden Kohlen gut vorgeheizte Ofenkammer, in der sie langsam abkühlen, während die Kohlen mit der Zeit erlöschen.

Zur Bereitung farbigen Glases[1]) dienen Kupferspäne (limatura cupri), zu feinem Pulver verbrannt [also Kupferoxyd], und je nach der Menge des Zusatzes erhält man das rote Glas „Galienum", das grüne „Viride", und das gelbe „Croceum", oder „Cerasin". [Wie diese Angaben, und die Bemerkung des Verf. „falls ich nicht irre" zeigen, ist er seiner Sache ganz unsicher; über die Zusätze, die das noch erwähnte dunkelrote Glas „Purpureum", und das rosige „Membranaceum" erfordern, schweigt er sogar völlig.] — Andere Farben kann man dem sehr schönen, mittels Blei angefertigten Glase, verleihen: Man brennt bestes, metallglänzendes Blei in einem neuen Topfe zu Pulver [zu Bleioxyd], mischt dieses mit der Hälfte seines Gewichtes an Glassand, und schmilzt die Masse im Ofen unter stetem Umrühren fertig. Will man es z. B. grün färben, so setzt man Messingfeile (limatura aurichalci) in erforderlicher Menge hinzu. Aus diesem Bleiglase, dem „Judäum"[2]), bereitet man auch die zum Bemalen des Glases geeigneten Farben, indem man z. B. einen Teil davon mit $^1/_3$ Teil Eisenhammerschlag nebst einem Grossinum[3]) Saphireum[4]) auf der „Marmor" genannten Eisenplatte zu feinstem Pulver reibt[5]).

Soll Glas geschnitten oder ziseliert werden, so verfährt man nach einer sarazenischen (arabischen) Vorschrift, wie folgt: Die Euter einer mit [hitzigem] Efeu gefütterten Ziege werden mit Nesseln bestrichen, damit die Milch reichlich in sie niedersteige, dann melkt man, bringt das Glas in die Milch, erhält diese durch Anwärmen auf ihrer ursprünglichen Temperatur, und läßt das Glas 24 Stunden oder länger in ihr liegen, bis es weich wird, und sich bearbeiten läßt; das Eisen, mit dem man schneiden will, härtet man mit dem Harn, den ein kleines rothaariges Mädchen vor Sonnenaufgang gelassen hat[6]). In gleicher oder ähnlicher Weise behandelt man auch andere harte Steine und Edelsteine. Kommt z. B. Krystall in Frage, so wickelt man ihn in ein mit dem Blute (sudor = Schweiß) der Ziege getränktes Leinen, gräbt ihn in Kuhmist ein, bis er erweicht ist, schneidet ihn sorgfältig mit dem Messer zurecht, legt ihn sodann in kaltes Wasser, und poliert auf der Bleiplatte[7]) mittels Mehl und Kleie[8]); sind harte Steine, Tierzähne u. dgl., besonders sorgfältig

[1]) III, cap. 7. [2]) S. 137, 143.

[3]) Grossinum ist ein kleines Gewicht, etwa eine Drachme, das dem „Groschen" seinen Namen gab.

[4]) Saphireum war ebenfalls ein bleihaltiges Glas (S. 137).

[5]) III, cap. 8 u. 49. Nicht von einer Farbe zum Malen des Glases scheint die Rede zu sein, sondern vom sog. Schwarzlot, das zum Vorzeichnen der Konturen auf Glas dient (S. 137).

[6]) Dieser letztere, an das rote Haar anknüpfende Aberglauben ist entschieden kein arabischer, sondern ein echt germanischer.

[7]) Siehe o. unter A, 2. [8]) III, cap. 11.

zu polieren, so bearbeitet man sie hintereinander mittels des an einem Schleifsteine gut geglätteten Steines Emantes [Hämatit = Roteisenstein], mittels eines Ziegels, eines Wetzsteines, eines Stückes reinen Kuhleders, und eines Stückes völlig geglätteten Zitterpappelholzes[1]). Sollen Edelsteine ziseliert werden, so legt man sie über Nacht in eine Mischung aus dem Blute und dem Harne eines Bockes, der noch nicht gezeugt hat und in einer Hütte drei Tage mit Efeu gefüttert wurde, wodurch sie derartig erweichen, daß sie sich in eine Form eindrücken und schneiden lassen; zur Politur dient erst die Bleiplatte, die man, ähnlich wie die Speisen mit Pfeffer, mit dem Pulver weißer Kiesel bestreut hat, sodann Kieselstaub in ein Wolltüchlein eingebunden, und zuletzt ein gewachstes Tuch (pannum ceratum) nebst etwas Nußöl, das besonderen Glanz verleiht und alle Flecken verschwinden macht[2]).

2. Tonwaren. Um Gefäße mit Zieraten in weißer Farbe zu schmücken, läßt man eine Mischung feinst gepulverten Schwefels und weißen Glases auf einem starken Tonscherben im Ofen zusammenschmelzen (glutinare), reibt die Masse so fein wie Schreiberschwärze, mischt sie mit Gummi, bemalt nun mittels eines Pinsels die Gefäße, und läßt diese im Ofen stehen, bis sie eben heiß genug sind[3]). Rote Färbung bewirkt man in gleicher Weise, bedient sich jedoch einer Mischung aus weißem Glase und Kupferrost (rubigo cupri) und heizt den Ofen stärker an[4]). Grüne Farbe[5]) bereitet man aus feinst gepulvertem weißem und grünem Glase, gebranntem Kupfer (cuprum ustum = Kupferoxyd), und dem Steine Fulmen [= Donnerstein, d. s. knollen- und nierenförmige Gebilde aus Pyrit]; die Färbung tritt beim Abkühlen schön hervor.

Die Kunst, Tonwaren mit Bleiglasur zu versehen, wird in nachstehender Weise ausgeübt[6]): Reinsten besten Ton brennt man langsam rot, pulvert nach dem Erkalten feinstens, reibt mit Wasser an, gießt die geschlämmte Masse in ein anderes Gefäß, läßt nach eintägigem Absitzen das überstehende Wasser ablaufen, mischt einen Teil des Rückstandes mit zwei Teilen des erstgenannten, völlig sandfreien Tones, zerkleinert das Gemenge mit dem Hammer, reibt es mit Öl an, bestreicht mit dieser Mischung die noch ungebrannte Tonware, und läßt sie an einem geschützten zugfreien Orte gründlich trocknen. Nun kocht man Mehl mit Wasser auf, läßt abkühlen, und bestreicht mit der [kleisterähnlichen] Lösung die gesamte Oberfläche der Tongefäße, worauf man sie sofort mit einem Pulver einstreut, das durch Umrühren geschmolzenen reinsten Bleies bis zur staubigen Trockene bereitet wurde [also aus Bleioxyden besteht]; die so vorgerichteten Tonwaren setzt man in eine etwas größere Tonkapsel, bringt sie samt dieser in den Ofen, und brennt

[1]) III, cap. 12. [2]) III, cap. 10.
[3]) III, cap. 2. [4]) III, cap. 4. [5]) III, cap. 1 u. S. 131.
[6]) III, cap. 3; sie ist, wie bereits erwähnt, relativ neu (S. 131).

sie bei langsamem und gleichmäßigem Feuer, wodurch sie eine schöne und glänzende gelbe Farbe (croceum) erhalten; will man jedoch eine grüne Färbung erzielen, so fügt man dem geschmolzenen Blei noch Kupfer, Messing, oder Messingfeile hinzu.

3. Edelmetalle. Soll man entscheiden, ob ein vorgelegter Gegenstand aus reinem Gold besteht, oder ob ihm Silber beigemischt ist, und wieviel, so ist zu bedenken, daß reines Gold um ein Zwanzigstel dichter ist als reines Silber, weshalb sich, wenn man auf einer Wage je ein Pfund Gold und Silber unter Wasser gegeneinander abwägt, das Gold um 12 Denare (d. i. um ein Zwanzigstel) schwerer, das Silber aber entsprechend leichter zeigt[1]). Man wird also den zu prüfenden Gegenstand in die eine Wagschale, und in die andere soviel reines Gold oder Silber bringen, bis Gleichgewicht herrscht, und nun das Ganze in Wasser tauchen; was man dem Silber an Gewicht zulegen muß, entspricht dem Goldgehalte des Gegenstandes, oder was man vom Gold an Gewicht wegzunehmen hat, seinem Silbergehalte. [Über das archimedische Prinzip ist Verf. sichtlich nicht recht im Klaren, ganz abgesehen davon, daß die Dichten von Gold und Silber sich in Wirklichkeit wie 19,3:10,3 verhalten; auch soll der zwanzigste Teil eines Pfundes 12 Denaren entsprechen, kleinen Gewichten, von denen hiernach 240 auf 1 Pfund gehen, während am Schlusse des Kapitels nur von 10 Denaren die Rede ist, — vielleicht infolge eines Rechenfehlers, oder einer falschen Lesart.]

Hat man Gold, Silber, Kupfer, oder Messing zu löten [solidare; französisch souder], so schmilzt man drei Teile Messing und drei Teile Zink (stagnum) zusammen, zerkleinert die Schmelze, und hebt das Pulver in einem Vorratsgefäß (butta) auf. Ferner brennt man drei Teile „Paramentum“ genau so wie Atramentum [d. i. Schreiberschwärze oder Ruß], in einem Tongefäß, vermengt es mit scharf getrocknetem Salz, und vermahlt (macerat = maceriert) die Mischung mit Wein; man bringt sie auf die Lötstelle, fügt noch Salz und das eingangs erwähnte Pulver hinzu, und erhitzt im Feuer, wodurch feste Vereinigung erfolgt[2]). [Was „Paramentum“ gewesen ist, läßt sich aus der Beschreibung nicht entnehmen.]

Das Flußmittel (liquor) Bures, [d. i. Borax], reibt man wie Pfeffer oder Kümmel fein, mischt es mit einer Lauge [lexiva; französisch lessive], die man aus der Asche von Bohnenstroh bereitet, drei- oder viermal durch ein Tuch filtriert, und zur Konsistenz von Schreiberfarbe (incaustum) eingedickt hat, läßt die Flüssigkeit unter stetem Rühren verkochen, und hebt den Rückstand in einem Bleigefäß auf; man kann aber auch den Bures und Kupferstaub, beide in der Reibschale (concha = Muschel) wie Pfeffer feingerieben (maceratum), mit der Lauge mischen, dann weiter wie oben verfahren, und die Masse in einem kupfernen Gefäße aufbewahren[3]).

[1]) III, cap. 23. [2]) III, cap. 22. [3]) III, cap. 46 u. 47.

Zum Vergolden von Silber, Messing, Kupfer oder Erz[1]) wäscht man zunächst die Gegenstände mit Wasser, reibt sie mittels eines reinen Tuches mit einer Mischung von 3 Teilen Atramentum (Ruß) und 1 Teil Salz tüchtig ab, und läßt sie im Feuer heiß werden und wieder abkühlen; hierdurch sind ihre Oberflächen gänzlich gereinigt, und man vergoldet sie nun mittels eines Gemenges von 1 Teil Gold und 7 Teilen Quecksilber, das man durch ein Leinen gedrückt, und so von überschüssigem Quecksilber befreit hat[2]); zum Vergolden einer kupfernen Platte, die 10 Daumen breit und ebenso lang ist, genügt 1 Denar Gold [das wäre etwa 2 g, also weitaus zu hoch gegriffen][3]). Wünscht man bloß bestimmte Stellen zu vergolden, so bestreicht man die übrigen mit einer Mischung aus Ruß, fein geriebenem Salz und Eiweiß (glarea), läßt gut trocknen, vergoldet die frei gebliebene Oberfläche, wäscht dann den Schutzanstrich ab und poliert[4]); ist die Vergoldung allmählich unansehnlich geworden, so reibt man sie mit einem dicken Brei aus Ruß und Salz ab, läßt bei mäßigem Feuer trocknen und wiederholt dies einige Male, worauf der ursprüngliche Glanz wieder hervortritt[5]). — Das zum Vergolden unentbehrliche Quecksilber quillt aus dem frisch geschürften Erze „Glades“ oder „Glaciens“ [d. i. der verderbte Name für Zinnobererz, die „Gleba“ des VITRUV] in kleinen Tropfen hervor, die leicht zu größeren zusammenfließen, und die man sorgfältig sammelt; es stellt eine Flüssigkeit dar, in der ein Stein von 100 Pfd. Gewicht schwimmt, während ein Skrupel Gold untersinkt, was nicht an der Verschiedenheit der Substanzen oder ihrer Gewichte liegen kann, sondern in der Natur des Quecksilbers begründet sein muß; daß dieses das Gold auflöst, benutzt man, um solches aus alten Goldfransen (ex friso) und dergleichen wieder zu gewinnen, indem man sie in einem reinen Tongefäß verbrennt, die Asche mit Wasser auszieht, den Rückstand mit Quecksilber mischt, und die Masse durch ein Tuch oder Linnen drückt, in dem das Gold [richtiger das Goldamalgam] zurückbleibt[6]).

Zur Vergoldung von Eisen reibt und putzt man die gut gereinigten und schwach angewärmten Gegenstände mit einer im Erzmörser zu Honigdicke verriebenen Mischung aus feinster Erzfeile, Salz, Alaun, Wasser und Essig, oder aus Chalcanthum [d. i. gebrannter Eisenvitriol, Colcothar, sog. Polierrot], krystallisiertem Alaun (alumen rotundum), krystallisiertem Salz (sal gemmae), und schärfstem Essig, und wiederholt dies so oft, bis sie Erzglanz zeigen; man wäscht dann mit Wasser, trocknet, vergoldet, erhitzt bis das Quecksilber verflogen ist, und poliert nach dem Abkühlen[7]).

[1]) Erz ist vermutlich die Bronze, die aber unter diesem Namen hier nicht vorkommt.

[2]) III, cap. 14 u. 16. [3]) III, cap. 19. [4]) III, cap. 15. [5]) III, cap. 20.

[6]) III, cap. 51 u. S. 143. Dieses Verfahren empfiehlt schon VITRUV, zu Beginn der Kaiserzeit.

[7]) III, cap. 17 u. 18.

Zur Vergoldung von Zinnblättern (laminae stagni; petulae stanni) bedient man sich einer Mischung von drei Teilen Quecksilber und vier Teilen Zinn; man muß die Blätter zwei- oder dreimal ganz leicht überfirnissen (verniciare), worauf man sie trocknet und in eine kochende Flüssigkeit bringt, die man aus Ruß (fuligo) und Bier (cervisia) bereitet und zuvor durchseiht (colat); nach einiger Zeit zieht man die Blätter aus dieser Farbbrühe heraus und kühlt sie in kaltem Wasser ab, worauf der Goldglanz hervortritt[1]). [Diese Beschreibung ist unklar; entweder enthielt das Amalgam noch etwas anderes als Zinn, oder man hat unter fuligo nicht den gewöhnlichen Ruß zu verstehen, sondern irgend ein Färbemittel, oder es ist eine Operation ganz übergangen, — wie denn z. B. nach einer alten Vorschrift das Zinn mit Safrangelb bestrichen und dann überfirnißt wurde —, oder endlich der Firnis war selbst schon von gelber Farbe, was die nachstehende Vorschrift vermuten läßt.]

Die Goldfarbe, Auripetrum, wird aus der Rinde des Dornenstrauches Vesprum angefertigt, die man im März und April gesammelt und im Mai getrocknet hat, doch kann man zum Ersatze auch die vom Schwarzdorn (spina nigra) nehmen, oder trockene Schreiberfarbe (incaustum siccum, Ruß); die gemahlene Rinde läßt man über Nacht in einem neuen Topfe mit Leinöl stehen, kocht vorsichtig auf, seiht durch ein Tuch, wiederholt dies unter Zusatz von etwas Myrrhen und Aloe, erwärmt die Flüssigkeit mit Vernix (Firnis) oder Glassa und kühlt langsam ab[2]). [Glassa[3]) ist offenbar der Bernstein, den schon die Autoren der Kaiserzeit unter seinem germanischen Namen Glaessum kennen.] Um nun solches „Gold" auf Zinn aufzulegen, bringt man dieses auf einen reinen trockenen Tisch und poliert es erst mit Wasser und Silica [d. i. entweder feiner Kieselsand, oder Schachtelhalm] und dann mit einem guten Glätteisen; nun bestreicht man mit Auripetrum[4]), läßt trocknen, und poliert schließlich auf dem Tische nochmals so wie angegeben[5]).

Mit solchem Gold, Auripetrum, kann man auch Holz oder Mauerwerk an beliebigen Stellen vergolden; will man Gold auf Gipsgrund dauernd glänzend erhalten, so überstreicht man es mit der Auripetrum-Mischung, — die hierzu aber nur wenig Firnis enthalten darf, weil sie sonst zu dickflüssig wird —, und sofern der Gips irgendwo durchscheint, läßt sich ebenfalls mit dem Auripetrum nachhelfen[6]); Gold auf Bildern oder anderem Gemaltem kann man dagegen mit dem dicken Leinölfirnis überziehen[7]).

Um Niello (Nigellum) zu machen, zeichnet man zuerst auf eine Silberplatte die Umrisse der Figuren, wozu man sich mit Wein

[1]) III, cap. 13 u. S. 138 ff. [2]) III, cap. 44, S. 138, 144.
[3]) Ilg läßt dieses Wort unerklärt. [4]) Dieser Zwischensatz fehlt in der Handschrift.
[5]) III, cap. 45 u. S. 142. [6]) III, cap. 45. [7]) III, cap. 21.

gemischten Atramentes (Schreiberschwärze, Ruß) bedient und vertieft sie[1]); dann trägt man sofort das feingepulverte Nigellum auf, d. i. eine in der Hitze bereitete, gut durchgerührte und dann abgekühlte Mischung gleicher Teile Quecksilber, Kupfer, Blei und Schwefel, und wenn man nun anwärmt schmilzt es und gibt [indem es die Vertiefungen ausfüllt] schöne Linien[2]).

4. Die Farbstoffe und die Zubereitung der Malerfarben. Man kann alle Farbstoffe zunächst mit Wasser verreiben und trocknen, sodann aber zum Gebrauche mit entsprechenden Mengen Öl, Gummilösung (aqua gummosa), Eiweiß (glarea), Eigelb, Essig, Wein oder Bier, temperieren, d. i. zurechtmischen [temperare, daher ,,Tempera-Malerei"[3])].

Das Öl wird mit der nötigen Menge Kalk gekocht und abgeschäumt, dann, mit entsprechend viel Bleiweiß vermischt, unter öfterem Umrühren in der Sonne stehen gelassen, — mindestens einen Monat, je länger, desto besser —, hierauf durchgeseiht und schließlich mit den Farben vermengt. [Es ist hieraus klar ersichtlich, wie weit die ersten Anfänge der Ölmalerei zurückreichen[4])].

Eikläre bereitet man, indem man Filterstoff (staminium) anfeuchtet, und zu einem unten spitzen, oben breiten Filter faltet (duplicare), durch das man das mit Wasser verdünnte Eiweiß wiederholt, 7—8mal, in ein anderes Gefäß durchdrückt und durchseiht, so lange bis es klar wie Wasser und völlig fadenfrei abtropft (distillat[5]). Eigelb drückt man aus, rührt es sorgfältig um, verdünnt mit ein wenig Wasser und mengt etwas Auripigment [natürliches gelbes Schwefelarsen] hinzu; Öl darf man aber in diesem Falle nicht beifügen, weil die Mischung sonst nachher nicht trocknet[6]).

Unter den weißen Farben sind die wichtigsten Kreide, Gips, Tonerde (Alumen) und Bleiweiß[7]). Die Tonerde wird mit etwas Wasser unter Zusatz von Gummi auf dem ,,Marmor" fein gerieben, getrocknet und zum Gebrauch mit Eiweiß vermischt[8]). — Bleiweiß (cerusa, cerosium, album de Pullia = apulisches Weiß) bereitet man aus Blei, indem man die Bleche (laminas) mit schärfstem Essig in einem neuen, wohl zugedeckten Topfe einen Monat an einem warmen Orte stehen läßt, hierauf das rings an den Blechen Sitzende abkratzt, es vorsichtig über Feuer erhitzt, bis es wie Schnee aussieht, und dann abkühlt[9]). [Von dem wirklichen Vorgange bei der Bildung von Bleiweiß hat der Autor, nach dieser zum Teil ganz sinnwidrigen Beschreibung, und nach seiner Behauptung, daß auch gebranntes Kupfer Bleiweiß gebe[10]), offenbar keine Ahnung; s. auch unten bei Minium.]

[1]) Diese Worte fehlen in der Handschrift. [2]) III, cap. 48. [3]) III, cap. 28.
[4]) III, cap. 29 u. S. 147. [5]) III, cap. 31. [6]) III, cap. 32.
[7]) III, cap. 50; alumen ist hier nicht, nach ILG, Alaun.
[8]) III, cap. 30. [9]) III, cap. 36 u. 42. [10]) III, cap. 54.

Als schwarze Farbe (fuscus) ist der Ruß (Atramentum) für das Malen und die täglichen Schreibarbeiten ganz unentbehrlich. Mit einer gewölbten Kammer (curva camera) wird ein Ofen verbunden, in diesen bringt man auf glühende Ziegel die dürren Zweige von Pflanzen, Kohle von weichen Hölzern, oder Pfirsichkerne mit Leim angerieben, am besten aber Harz, dessen Rauch und Ruß durch die Züge (spiracula) in die Kammer zieht und sich dort ansetzt; gesammelt und gut vermahlen liefert er feines glänzend-schwarzes Atrament, das man mit Gummiwasser oder Leimwasser (gluten) anmacht[1]).

Als rote Farben dienen viele Erden, deren beste die Küsten des Pontus (Schwarzes Meer), Spanien, Paratonion[2]), sowie die Insel Melos liefern[3]). Schönes rotes Sandarach (rotes Schwefelarsen) kommt aus den Pontusländern[4]), schöner Azur (d. i. hier Zinnober) aus Ephesus in Kleinasien und aus Spanien; man prüft seine Güte, indem man ihn auf ein Eisenblech legt und dieses zum Glühen erhitzt, denn zeigt sich nach dem Abkühlen die Farbe verändert, so ist er gefälscht[5]). Rotes Minium, d. i. Mennige [die seit jeher zu dieser Fälschung diente], erhält man durch Erhitzen von Bleiweiß über Feuer, wobei man aber fortwährend umrühren muß, weil es sich sonst wieder in Bleiweiß zurückverwandelt[6]) [eine ganz unsinnige Angabe]. Eine weitere schön rote Farbe liefern die harten Stücke des feuersprühenden Steines [vermutlich Pyrit], wenn man sie im Feuer röstet und dann im schärfsten Essig löscht[7]). [Hierbei könnte ein Eisenoxyd, Eisenacetat, oder ein anderes Eisenderivat in Frage kommen.]

Gelbe Farbe besitzen namentlich Kreiden und Erden[8]), sowie das vom Pontos her eingeführte Arzicon[9]) oder Auripigment (gelbes Schwefelarsen), dessen weniger schöne Sorten mit gelbem Ocker (ochra) aufgebessert werden; man zerklopft unter Leder, verreibt mit Wasser und etwas weißgebrannten Knochen, trocknet, vermischt mit Eigelb und kann dann mit dieser Masse Holztafeln und Wandflächen bemalen oder Papier (carta) färben[10]).

Grüne Farben stellt man ebenfalls mittels mancher Erden und Kreiden her[11]), z. B. der ausgezeichneten „Cirina“ oder „Theodote“ aus Kreta, ferner auch mittels der Crisicula aus den mazedonischen Erzgruben [d. i. Chrysocolla, eine Art Malachit[12])] und des Kupfergrüns

[1]) III, cap. 50 u. 53. [2]) Nach VITRUV ein Ort in Ägypten.

[3]) III, cap. 50. Rötel ist „metallica species“, d. h. eine „Art gegrabener Erde“ und nicht, wie ILG meint, eine „Art Metall“.

[4]) III, cap. 50.

[5]) III, cap. 50 u. 51; ILG hält irrtümlich Azur für Lapis lazuli (S. 143).

[6]) III, cap. 36. [7]) III, cap. 54. [8]) III, cap. 52.

[9]) Stammwort ist das arabische Zarnic = Auripigment; im Spanischen heißt noch jetzt die gelbe Bleiglätte Azarcon, auch führt das gelbe Färbekraut Wau, Reseda luteola, den Namen Arzica (S. 104).

[10]) III, cap. 40 u. 32. [11]) III, cap. 52 u. 50. [12]) III, cap. 52 u. S. 145.

oder Grünspans (viride cupri); um diesen zu gewinnen, werden lange dünne Streifen Kupferblech auf Holzrütchen in eine Kufe oder in einen ausgehöhlten Eichenblock gelegt und mit Honig, frisch gebranntem, ganz trockenem, fein gemahlenem Salz nebst so viel heißem Essig (am besten weißem Weinessig) oder Harn versetzt, daß die Höhlung zu einem Drittel gefüllt ist; man schließt nun den Deckel, verschmiert die Fugen mit einem Gemenge von Ton und Eselsmist, läßt einen bis drei Monate in der Wärme stehen und kratzt den Grünspan von der Oberfläche der Bleche ab[1]).

Eine blaue Farbe ist Indicum, das diesen Namen von seinem Mutterlande trägt[2]). [Indigo galt, wohl infolge seines metallischen Glanzes, als ein Mineral und wird daher hier unter den Erdfarben aufgezählt.]

Viel empfindlicher als diese Farben und daher einer besonders sorgfältigen Behandlung bedürftig, sind die aus dem Pflanzen- und Tierreiche stammenden. Einfache Pflanzenfarben bereitet man durch Ausziehen der Blüten oder Kräuter mit siedendem Wasser, Filtrieren der eingekochten Lösungen durch ein Tuch und Versetzen mit Milch, oder Verreiben mit schönem weißen Gips, z. B. dem Angularia, oder Formosa genannten[3]); so liefern Violen eine violette Farbe, Vaccinien[4]) eine purpurne, Liteen[5]) eine blaue, unter Umständen aber [bei Zusatz einer gelben] auch eine grüne, Waidpflanzen (vitrum) eine blaue[6]), Malven eine grüne[7]). Auf ähnliche Weise behandelt, ergeben auch gewisse Wurzeln den prächtig roten [dem des indischen Harzes, Drachenblut gleichenden] Farbstoff Sandix, oder Garancia [d. i. Krapp, französisch Garance], dessen reine Brühe nach Bedarf auch mit roter, grüner oder gelber Erde versetzt wird, und auch zum Färben des schönen, „Corduanum" genannten Leders (Corduanleders) dient[8]): Das rein weiße Leder, dessen vorher haarige Seite mit Alaunlösung behandelt wurde, taucht man in eine mehr als handwarme Lösung der Garancia in Wasser oder Wein, zieht es darin so lange hin und her, bis es die gewünschte lebhafte Farbe zeigt, trocknet es, glättet es in ausgespanntem Zustande auf einem flachen Tische mittels Buchsbaumholzes, streicht es mit Fett ein und trocknet nochmals. — Einen anderen Farbstoff, der Holztafeln, Mauerwerk, besonders aber Pergament, prachtvoll rot färbt, enthält das indische Brasilholz (braxillium, brasilium, d. i. Rotholz[9]): Die fein geschabten Stücke läßt man nebst gepulvertem

[1]) III, cap. 38 u. 39. [2]) III, cap. 52. [3]) III, cap. 55 u. S. 145.

[4]) Dies sollen purpurrote Veilchen sein (S. 145).

[5]) Diese Pflanze ist undefinierbar (S. 101).

[6]) Ilg übersetzt vitrum mit Glas!

[7]) III, cap. 37; zum Anreiben wird für diese bester Wein oder Essig empfohlen.

[8]) III, cap. 33; Corduanleder = Leder aus Cordova, also arabischen Ursprungs.

[9]) III, cap. 34 u. 35. Dem Lande Brasilien gab ein dort einheimisches ähnliches Farbholz den Namen, — nicht umgekehrt, wie meist angenommen wird.

Alaun und Harn in einer Erzschale über Nacht stehen, kocht die Lösung zweimal leicht auf, rührt etwas Ätzkalk und Alaun ein, läßt die Flüssigkeit, sobald sie dick wird, absitzen, gießt das Wasser weg und trocknet den Niederschlag in der Sonne; setzt man dem Brasilholz zunächst nur den Harn und später erst den Alaun zu, so erhält man ein helles Rosa.

Tierische Farbstoffe sind der Purpur und der ihm so ähnliche Oster; diesen liefert der Seefisch Oster, am besten der cyprische, dem beim Zerschneiden und Zerquetschen ein Saft von herrlicher Farbe entquillt, der gesammelt und auch als Zusatz zum eigentlichen Purpur verwendet wird[1]).

Aus den so zahlreichen Farben, den weißen, den schwarzen, den „mittleren", als welche die grünen, gelben, blauen und roten gelten, werden auch viele Mischungen bereitet, in denen sie aber, ähnlich wie die Arzneistoffe in zusammengesetzten Medizinen, sich gegenseitig zu beeinflussen vermögen[2]). Dies kann bald zu großem Nutzen gereichen, bald aber auch zu erheblichem Nachteile, weshalb hierbei besondere Erfahrung und Vorsicht erforderlich ist[3]); die Vermischungen dürfen nur gemäß genauer theoretischer Einsicht und praktischer Kenntnis erfolgen (ex vera theoreticali scientia vel practicali cognitione), weil viele Farbstoffe, zufolge ihrer verschiedenen Natur, einer auf den anderen einwirken und dabei die Farbe, sowie das Gefärbte verändern, verschmieren (stercorare), verderben und zerstören[4]): So z. B. darf man Auripigment nicht mit Bleiweiß, Mennige oder Grünspan zusammenbringen und auch nicht mit Folium [dem dunkelvioletten Farbstoffe des am Mittelmeer heimischen Croton tinctorium, Krebskraut, Tournesol], während wieder Folium den Zusatz von Kalk verträgt, der viele andere Farbstoffe bleicht und verdirbt[5]).

Für die besten Verfahren, nach denen man beim Malen und Illuminieren die Farben mischt, schattiert (incitare), und aufhöht (matizare, undare), finden sich zahlreiche Vorschriften überliefert[6]) [die aber so gut wie wertlos sind, weil die Namen der Farbstoffe in mehrdeutiger Weise schwanken und die Rezepte vieles Unklare und Widersprechende enthalten]. Als mineralische Grundfarbstoffe werden genannt: Album (Weiß, meistens wohl Gips oder Bleiweiß); Azur [oft im Sinne von Kupferlasur, dem schönen blauen Mineral, z. B. wenn mit Indigo schattiert wird[7])]; Auripigment, auch nebst Indigo oder Azur; Brunum [wohl eine braune bis rote Erdfarbe, denn sie wird auch mit Minium versetzt und soll, mit Weiß gemischt, Rosa ergeben]; Carminium, das man aus rotem Ocker und Weiß bereitet[8]); Croceum, d. i. ein heller

[1]) III, cap. 54 u. S. 145. [2]) III, cap. 50. [3]) III, cap. 52; III, cap. 56—58.

[4]) III, cap. 52 u. S. 102, 144; III, cap. 56—58.

[5]) III, cap. 56—58. [6]) III, cap. 56.

[7]) III, cap. 56; zuweilen wird aber mit Carminium auch Cinabrium, Zinnober, bezeichnet (III, cap. 42).

[8]) III, cap. 58.

safrangelber Ton, auch nebst Bleiweiß; Indicum, allein oder nebst Bleiweiß; Nigrum (Schwarz, entweder Ruß oder Schwarzerde, terra nera, eine Art Graphit], das man auch dem Carmin und dem Azur beimischt; Ocrum (Ocker), auch nebst Indicum oder Grünspan; Vermiculum [Vermeil, d. i. Zinnober], der mit Bleiweiß ein schönes Rosa liefert [Vermiculum = Würmchen, ist die Übersetzung des arabischen Wortes „Kermes" = Würmchen, ursprünglich bezeichnend die auf gewissen Eichenarten schmarotzende Eichen-Schildlaus, Coccus ilicis, und daher deren roten Farbstoff Carmin, Carmoisin]; Vergaut [ein Gelbgrün[1])], das man aus Auripigment nebst Azur oder Indigo, oder auch aus gelbem Ocker nebst Indigo bereitet und mit Grünspan verschönert; Viride, d. i. entweder Grünspan oder ein grüner Ocker [Terra verde]; Viride gladii [d. i. eigentlich das Grün der Schwertlilie, Schwertelgrün][2]), hergestellt durch Vermischen von Azur oder Indicum mit Croceum[3]). Zum Schattieren gebraucht man Auripigment, Azur, Brunum, Croceum, Indicum, Minium, Nigrum, Vermiculum und Viride, zum Aufhöhen Album, Auripigment (dunkel und hell = album), Azur, Bleiweiß, Brunum, Minium, Nigrum (dunkel und hell = album) und Vergaut.

Als pflanzliche Grundstoffe finden sich empfohlen: Drachenblut [ein prachtvoll rotes indisches Harz], auch nebst Auripigment; Folium [zuweilen wohl nicht der Farbstoff des oben genannten Croton tinctorium, sondern der des Sumach, französisch fouie]; Granetum [anscheinend ein grünes Pigment]. Zum Schattieren sollen bei diesen dienen: Brunum, Drachenblut, Folium, Nigrum, Viride und zum Aufhöhen: Album (Bleiweiß), Auripigment und Bisetum. [Das Bisetum, Bisetum folii, Bisetum der Blätter oder Rinden, das zusammen mit Indicum, Brunum, Vergaut, Viride und Folium gebraucht werden soll, läßt Ilg unerklärt; offenbar handelt es sich um Fiset oder Viset, d. i. der dem Sumach verwandte Rhus Cotinus, dessen Blätter, Rinden und Holz u. a. einen gelben Farbstoff, das Fisetin, enthalten; das Holz, das in Stücken in den Handel kommt, heißt auch Fistic oder Fustik, vom lateinischen fustis = Knüttel, Stock.]

5. Verwendungen der Farbstoffe. Will man Holzflächen oder Holztafeln bemalen, so erfordern diese eine besondere Vorbereitung[4]). Man beginnt damit, sie so gut als möglich zu glätten, zuletzt durch Abreiben mit dem Asperella genanntem Kraut [sog. Glanzkraut, Schachtelhalm, französisch noch jetzt asperelle], und Stellen, die ungleich verbleiben, mit Linnen, dünnem Pferdeleder, oder Pergament zu überkleben; man kann aber auch Wachs mit feinstem Ziegelmehl und mit trockenem, fein zerriebenem Bleiweiß unter stetem Umrühren zusammenschmelzen, — je höher der Gehalt an Bleiweiß ist, desto härter wird die Mischung, — die Masse mit einem angewärmten eisernen Spatel vorsichtig so auf-

[1]) S. 146. [2]) S. 102. [3]) III, cap. 58. [4]) III, cap. 24.

streichen, daß sie alle Vertiefungen genau ausfüllt, und zuletzt das Überstehende mit einem Messerchen wegnehmen. Darauf wird der eigentliche Malgrund bereitet, indem man Bleiweiß mit Leinöl feinstens anreibt, die Mischung mit einem Pinsel aus Eselshaar ganz dünn aufstreicht, an der Sonne trocknen läßt, und dies nach Bedarf mehrmals wiederholt; sind die einzelnen Schichten nicht ganz dünn oder ist die ganze Mischung zu dick geraten, so entstehen beim Trocknen Runzeln.

Sollen steinerne Säulen oder schmale Mauerflächen (laminae) bemalt werden, so bestreicht man die glatt polierten, völlig trockenen Flächen mittels eines breiten Pinsels zwei- oder dreimal mit einer Mischung aus Öl und feinst geriebenem Bleiweiß, bringt dann mit der Hand oder Bürste (brussa) dickeres Weiß auf, läßt trocknen, planiert mit der Hand und wiederholt alles dies so oft und so lange, bis eine glasglatte Oberfläche erzielt ist; diese kann man mittels Farben, die mit Öl angerieben sind (cum oleo distemperati), bemalen oder marmorieren (marbrire), worauf man schließlich firnißt und in der Sonne trocknen läßt[1]).

Um Leinwand [nämlich mit Leinwand überzogene Holztafeln] zum Bemalen vorzurichten[2]), zerkocht man Kalbspergament, pergamenum vitulinum [hier offenbar = Gelatine], mit Wasser[3]), taucht das Leinen ein, zieht es sofort heraus, trocknet es auf einer ebenen Tischfläche und streicht und glättet es mittels eines Glasstückes, worauf man es auf eine Holztafel spannt und mit Fäden befestigt; erst nun wird man mit dem Bemalen beginnen, wozu man die Farben mit Leim (cola), Eiweiß oder Gummi angerieben hat; ebenso kann man in gleicher Weise vorgerichtetes Gold aufbringen, das sich dann nach dem Trocknen polieren läßt. — Auf Pergament vermag man mit allen geeigneten Farben zu malen und zugleich auch Gold aufzusetzen, das nachher mit dem Bärenzahn oder dgl. poliert wird[4]); um mit Gold zu schreiben, bedient man sich einer Mischung von 1 Teil klarem Harn mit 2 Teilen gut geschlagenen Eiweißes, in die man das gelöste, [d. h. nämlich das feinstens gemahlene und aufgeschlämmte] Gold einrührt[5]). Statt wirklichen Goldes lassen sich auch Ersatzmittel gebrauchen[6]): man pinselt eine Mischung von Leim, zerkochter Gelatine (pergamenum vitulinum) und Eiweiß auf die betreffenden Stellen auf, bestreut sie mit trockenem feinst gepulvertem, goldgelbem Ocker und poliert nach dem Trocknen mit dem Bärenzahn; oder man reibt 2 Teile Carminium mit 1 Teil einer Mischung aus Gips und apulischem Bleiweiß (album de Pullia) fein, trägt sie mittels etwas dünner Leimlösung auf, läßt trocknen und poliert. Solche Vergoldungen sind, wie vielfältige Erfahrung lehrt, sehr schön und äußerst haltbar.

[1]) III, cap. 25. [2]) III, cap. 26 u. 27.
[3]) Siehe III, cap. 41. [4]) III, cap. 12.
[5]) III, cap. 43. [6]) III, cap. 41 u. 42.

16. Chemisches und Technologisches aus kunstgeschichtlichen Quellenschriften[1].

II. Theophilus Presbyter.

Die „Schedula diversarum artium" (Verzeichnis verschiedener Künste, Kunstgriffe) genannte Schrift, die u. a. 1539 AGRIPPA VON NETTESHEIM[2]) und 1688 MORHOF[3]) erwähnt, über die 1774 LESSING in der Abhandlung „Vom Alter der Ölmalerei" auf Grund des ältesten Wolfenbüttler Kodex (12. Jahrhundert) berichtete, deren in neuerer Zeit BUCHER[4]) sowie GUARESCHI[5]) gedachten, und die ILG in berichtigtem Wortlaute herausgab[6]), stammt in der vorliegenden Form vermutlich aus dem Ende des 11. Jahrhundertes. Ihr Verfasser, der sog. THEOPHILUS PRESBYTER, dessen wahren Namen und dessen Heimat sicher zu ermitteln noch nicht gelungen ist[7]), schöpfte aus einer großen Anzahl zumeist weitaus älterer Vorgänger und beabsichtigte, alles zu beschreiben, was Italien, besonders Tuscia (Toskana), an kostbaren Gefäßen, geschnittenen Edelsteinen, geschnitzten Knochen (Elfenbein), mit Gold und Silber eingelegten Arbeiten (inclyta), an Elektren (hier = Emaillen) und Niellen, Frankreich an Glasfenstern, Deutschland an feinen Gold-, Silber-, Kupfer-, Eisen-, Stein- und Holz-Erzeugnissen, Arabien an Gegossenem, Gezogenem (ductile) und Geschabtem (interrasile), auf dem Gebiete der Künste und Kunstgewerbe zu leisten vermögen, endlich auch alles das, „was nur Griechenland an verschiedenen Gattungen von Farben und deren Mischungen besitzt"[8]). Die Benutzung ursprünglich griechischer, richtiger wohl byzantinischer Quellen erhellt u. a. aus der Nennung von griechischem Pergament[9]), griechischen Blättern (folia graeca) aus Niello[10]), griechischem Mosaik[11]), griechischem Salz oder Nitron[12]), Affronitron (ἀφρονίτρον, Aphronitron[13]), Ematis (= Hämatit, Roteisenstein[14]), Marmor porphyriticus (= Porphyrstein[15]), Olivenöl-Pressen[16]), usf.; auf spanische Herkunft deuten spanisches Gold, spanisches Messing und

[1]) Chemiker-Zeit. 1917, S. 1.

[2]) De incertitudine et vanitate scientiarum. Cap. 96. Antwerpen 1539.

[3]) Polyhistor. Lib. 1, cap. 7. Lübeck 1688.

[4]) Geschichte der technischen Künste. Bd. 1, S. 7, 20, 99; Bd. 3, S. 211. Stuttgart 1875 ff.

[5]) Storia della Chimica. Heft 5, S. 29. Turin 1905.

[6]) Wien 1874; die beigegebene Übersetzung ist, wie bei HERAKLIUS, wegen mangelnder technischer Sachkunde äußerst unzuverlässig; der in Aussicht gestellte Kommentar ist nicht erschienen. — Der erste Abdruck des Textes stammt von LESSING.

[7]) Über ILGS Hypothese betreff des ROGKERUS (RUGIERUS), Mönches und Goldschmiedes im Bernhardiner-Kloster Helmershausen a. d. Diemel, z. Z. des kunstliebenden Bischofs MEINWERK von Paderborn, s. ILG, Vorr. 42 ff.

[8]) ILG: S. 10; alle folgenden Zitate beziehen sich auf diese Ausgabe. Erklärende Zusätze sind in Klammern eingeschlossen.

[9]) 51. [10]) 117. [11]) 187. [12]) 81. [13]) 81. [14]) 75, 77. [15]) 75. [16]) 45.

spanisches Grün (viride hispanicum = Grünspan[1]), auf deutsche der Leim vom Fische Huso (Hausen[2]) und wohl auch die Glassa (Bernstein[3]), auf orientalische der Barabas (Borax[4]) und möglicherweise auch die Wamen Posch und Menesch für gewisse Farbstoffe[5]).

Im Vordergrunde stehen die kunstgewerblichen Arbeiten aus den Metallen, deren Gewinnung nur andeutend, deren Verarbeitung aber ausführlich beschrieben wird. Sie erfolgt in einer Werkstätte, deren Raum am besten zur Hälfte für den Guß von Kupfer, Zinn und Blei, und zu einem Viertel für den des Goldes und Silbers vorbehalten bleibt[6]); unentbehrliche Vorrichtungen, Geräte und Werkzeuge (organaria) sind[7]): Schmelzherde von 2 Fuß Höhe und 1 1/2 Fuß Breite, aufgebaut in schwach kegelförmiger Gestalt, mit Hilfe von Steinplatten, Ton und Pferdemist; Schmelztiegel, bereitet aus zwei Dritteln feinstem weißem Ton und einem Drittel Scherben alter Gefäße[8]); eiserne Gußformen; Gänseflügel zum Anfachen des Feuers[9]) und Blasbälge aus Widderfell, das mit Salz und „faex" [eigentlich Hefe, hier = Weinstein, jedenfalls gebranntem, d. i. Pottasche] eingebeizt und dann mit Fett behandelt wurde; Ambosse, Hämmer, Zangen, Locheisen zum Drahtziehen, eiserne Zirkel, auch zerlegbare, Feilen und Grabeisen aus Stahl (chalybs). Um letztere zu härten, bestreicht man sie mit Schweinefett, umwickelt sie mit Riemen aus Bocksleder, überschmiert mit geschlämmtem Ton, trocknet, macht weißglühend, bestreut mit Schabsel verbrannten Ochsenhornes nebst Salz und löscht in Wasser, und zwar sofort, „ut temperamentum non cadat" („damit die Beschaffenheit [der Mischung] nicht abfalle" oder „damit die Temperatur nicht falle"[10]). Weit geeigneter zum Härten ist aber der Harn eines kleinen rothaarigen Knaben oder der eines Bockes, den man nach längerem Fasten zwei Tage nur mit dem [für sehr „hitzig" geltenden] Farnkraut (filix) gefüttert hat; man hält ihn während dieser Zeit in einem Fasse und sammelt den Harn, der durch dessen durchlöcherten Boden abläuft[11]). [Wie aus diesen und allen nachfolgenden Angaben hervorgeht, dient die Werkstätte fast ausschließlich der Arbeit in kleinem Maßstabe, sozusagen zur Deckung des Hausbedarfes und nicht etwa einer Massenerzeugung.]

A. Metalle.

1. Von den Arten des **Goldes** sind die besten die des biblischen Landes Evilat am Flusse Gyon (Gihon) und die Arabiens, deren herrliches Rot die Neueren (moderni) durch Verschmelzen von 4 Tln. geringwertigen Blattgoldes mit 1 Tl. Kupfer nachzuahmen suchen; Unvor-

[1]) 225; 293; 89. [2]) 69; 347. [3]) 47. [4]) 189. [5]) 15, 19; 29 ff. [6]) 155.
[7]) 157 ff., 197. [8]) 175. [9]) 239.
[10]) 171 ff.; diese Stelle ist sehr bezeichnend für den Übergang der Bedeutung des Wortes „temperatura" von „Mischung" (und der ihr entsprechenden Beschaffenheit) zu „Temperatur".
[11]) 175.

sichtige lassen sich mit einer solchen Mischung betrügen, aber während man echtes Gold durch Feuer reinigen und in der Glut des Probierofens prüfen kann (probare in camino), hält jene dem Erhitzen nicht stand, und die Farbe verschwindet dabei[1]); zu manchen kunstgewerblichen Zwecken sind indessen aus 3 Tln. Gold nebst 1 Tl. Rotkupfer bestehende Schmelzen recht geeignet[2]). Gutes Sandgold (aurum arenarium) gewinnt man durch Waschen aus dem Rheinsande, löst es in Quecksilber, preßt die Lösung durch Leinen und schmilzt den [beim Erhitzen des Amalgams verbleibenden] Rückstand um[3]). Das spanische Gold (aurum hispanicum) gewinnt man wie folgt: Dünne Blätter reinsten roten Kupfers bestreicht man beiderseits mit einer Lösung von 3 Tln. Basilisken-Asche nebst 1 Tl. getrocknetem Blute eines Rothaarigen in scharfem Essig, glüht sie, löscht sie in der nämlichen Lösung und wiederholt dies so oft, bis diese das Kupfer gänzlich durchgebeizt hat (transmordeat), wodurch es dann völlig Gewicht und Färbung reinen Goldes annimmt und zu jeder Verwendung geeignet wird. Die erforderlichen Basilisken züchten gewisse Heiden, indem sie in unterirdischen steinernen Häuschen zwei Hähne von 12—15 Jahren so lange mästen, bis sie sich infolge der Hitze und des angesetzten Fettes begatten und Eier legen, deren Ausbrüten man durch einige Kröten bewirken läßt, die nur mit Brot gefüttert werden dürfen; die auskriechenden Jungen, denen nach einer Woche Drachenschwänze wachsen, bringt man in passende erzerne Gefäße (vasa aenea), gräbt sie in die Erde ein, von deren Krumen sie sich ernähren und verbrennt sie, sobald sie sechs Monate alt sind[4]).

Um Gold zu reinigen, bringt man in einen Tiegel (testa = Kopf) abwechselnde Lagen dünner Goldbleche und eines Gemenges von 2 Tln. feinen Ziegelmehles und 1 Tl. guten, schwach mit Harn benetzten Salzes, setzt den Deckel auf, lutiert (dichtet) ihn bestens und glüht 24 Stunden; dies wiederholt man zwei- bis dreimal und kann zuletzt auch etwas Kupfer zusetzen, falls dies des Farbentones wegen erwünscht ist; ein gewisser Verlust ist hierbei unvermeidlich und man ermittelt ihn durch Nachwägen[5]); reines Gold darf beim Hämmern nicht brüchig werden, anderenfalls enthält es noch fremde Stoffe, von denen man es durch Schmelzen mit Schwefel befreien kann (s. unten). Will man, z. B. zu Zwecken des Bilder- und Buchstaben-Malens, reines Gold fein mahlen, was seiner Weichheit wegen schwierig ist, so feilt man es zunächst möglichst sorgfältig, mahlt das Feilgut zwischen zwei passend vorgerichteten Steinen einige Stunden lang für sich oder nebst etwas scharfem Sande mit Wasser, schlämmt den zartesten Staub ab, verfährt mit dem Rest in gleicher Weise weiter, solange dies erforderlich ist, und wäscht schließlich das Pulver mit kaltem und heißem Wasser bestens aus[6]); als Werksvorrichtung bedient man sich eines Mahlwerkes (molendinum) mit einer Reibkeule (pistillum), gegossen „ex metallo cupri et stagni", nämlich

1) 219. 2) 233, 287. 3) 223. 4) 221. 5) 197. 6) 225.

aus einer Legierung von 3 Tln. Kupfer und 1 Tl. bleifreiem Zinn [also aus einer zinnreichen Bronze], wobei die Keule einen eisernen Kern und einen Holzmantel besitzt und mittels Scheibe und Schnurantrieb in Gang gesetzt wird[1]). Besonders feines Pulver liefert die ,,flandrische Weise": man löst das gewöhnliche gemahlene Gold oder das sorgsamst gefeilte Feingold (aurum obryzum) der Goldarbeiter in Quecksilber (argentum vivum), am besten in warmem und durch Verreiben im Marmormörser[2]) mit einer erzernen Keule (pistillo aeneo), preßt die Lösung durch Hirschleder, bringt dieses ,,Gold mit Quecksilber" [= Amalgam, welcher längst bekannte Namen aber nicht gebraucht wird] nebst feingepulvertem gebranntem Salz in einen guten, neuen, irdenen Tiegel, erhitzt unter Umrühren ganz allmählich, bis das Quecksilber als Dampf entwichen ist, wäscht das restliche Goldpulver bestens aus und trocknet es; das Quecksilber läßt sich in einem oberhalb des Tiegels angebrachten flachen Gefäße (scutella), das gut mit Fett gedichtet ist (adipe inuncta), wieder auffangen (suscipere[3]). Zuweilen löst man auch in einem Holzgefäß (vasculo ligneo) 1 Tl. Goldblättchen in 8—12 Tln. Quecksilber, erhitzt die kleinen weißen Bröckchen [das Amalgam] in einer Schale (concha = Muschel) durch den Schmiede-Blasebalg (fabricio folle) unter Umrühren mittels eines dünnen Eisenspatels zu heller Glut [bis das Quecksilber verdampft ist], verreibt den erkalteten feinkörnigen Rückstand auf einem Porphyrstein[4]) mit Schwefel, bis er schwarz wird [indem Reste Silber, Kupfer usf., Sulfide bilden], bringt ihn auf glühende Asche, wobei [durch Umsetzung und Aufsaugung der fremden Bestandteile] die Goldfarbe wieder hervortritt, wäscht dann das Pulver mit Wasser völlig rein aus, und trocknet es auf Leinen[5]); niemals soll man aber derlei Arbeiten mit Quecksilber nüchtern vornehmen, weil dessen Dunst [foetor, eigentlich Gestank] sonst dem Magen äußerst schädlich ist und vielerlei Krankheiten verursacht, gegen die man sich durch etwas Pfeffer, Lorbeer-Beeren, Ziduar (= Zitwer), Knoblauch und Wein zu schützen sucht[6]). Endlich kann man auch Feile aus bestem Gold (aurum obryzum) unmittelbar auf der Marmor- oder Porphyr-Platte (supra marmorem porphyriticum = auf dem Marmor aus Porphyr) gänzlich fein reiben, wobei man erst 2 Tle. Steinsalz nebst etwas safrangelbem Schwefel, oder Salz nebst ,,Affronitrum" [Aphronitrum = Schaumnitron, natürliche Soda],

[1]) 65, 203.

[2]) Unter Marmor wird hier, wie weiter unten, der ,,marmor porphyriticus" zu verstehen sein, d. i. der äußerst harte Porphyrstein.

[3]) 73, 81.

[4]) Porphyr bietet an sich keinerlei Vorteil vor anderen harten Steinen, wurde aber in Ägypten, wo er häufig ist, vielfach gebraucht; Vorschriften, gerade ,,Porphyr" zu benutzen, sind daher fast stets ägyptischen Ursprunges. ,,Porphyrisiert" heißt nichts anderes als ,,feingemahlen" (s. das französische porphyriser).

[5]) 79; 201, 203. [6]) 205.

oder schärfsten Essig zusetzt[1]), sodann mit Wasser auswäscht und verreibt und schließlich das Feinste durch stufenweises Abschlämmen in 4 oder 5 hintereinander angeordneten Gefäßen zur Absonderung bringt[2]); bedarf man nur geringer Mengen Feile, so stellt man sie mittels ,,Cothum" dar[3]) [was wohl eine irrtümliche Lesart ist, und wie an anderer Stelle[4]) heißen soll ,,cum cote teritur", man reibt sie mittels des Wetzsteines, cos, ab.]

Gold läßt sich zu sehr feinen Fäden ziehen, die man auch aus ganz dünn gehämmertem Golde zu gewinnen versteht[5]). Um zarte Goldblättchen (auri petula) herzustellen, hämmert man Gold zunächst zu möglichst dünnen Stückchen von vier Fingern Breite und Länge aus, verfertigt aus ,,griechischem Pergament aus der Wolle der Bäume" [= Baumwollpapier] Stückchen der nämlichen Größe, die man beiderseits zweimal mit feinstgepulvertem getrocknetem Ocker einreibt und mit dem Bären-, Eber- oder Biber-Zahne glättet, schichtet dann je ein Stück des Goldes und des rotgefärbten Papieres (rubricatae pergamenae) zu Päckchen aufeinander, bringt diese in eine Hülle Kalbspergament (pergamentum vituli) und hämmert sie auf einem flachen Stein mit einem aus Messing (ex auricalco) gegossenen Hammer allmählich aus, bis sie die gewünschte Dünne erreichen, worauf man sie noch weiter zerschneiden kann[6]).

Zum Löten (solidare; franz. souder) des Goldes dient feinst gepulvertes, gebranntes Kupfer, dargestellt durch Brennen von Kupfer mit Salz und Fett (smegma), nebst scharfer, aus guter Buchenholzasche bereiteter und durch wiederholtes Kolieren über solche Asche möglichst verstärkter (spissa) Lauge [Laxiva; franz. lessive[7])].

Um Gold von Silber zu trennen, schmilzt man das fein geschabte Gemisch mit gepulvertem Schwefel, wobei eine schwarze Masse [von Schwefelsilber] entsteht, füllt die Schmelze in eine eiserne Gußform, läßt erkalten, löst durch leises Aufschlagen den alles Gold enthaltenden Kern heraus und behandelt diesen in gleicher Weise so lange, bis das Gold völlig rein ist und keine schwarze Masse mehr liefert; letztere kann man entweder zu Niello-Arbeiten verwenden (s. unten), oder mit Kohle, Buchenholzasche und Blei verschmelzen und so das Silber aus ihr zurückgewinnen[8]). — Zwecks Trennung des Goldes vom Kupfer wickelt man das Schabsel in Bleiblech, schmilzt erst mit feingepulverten Knochen [Calciumphosphat und Kohle] und Buchenholzasche, sodann mit Blei und setzt dies so lange fort, bis alles Kupfer aus- und abgeschieden ist[9]).

[1]) Der Zusatz schärfsten Essigs beweist, daß die Platte nicht aus wirklichem Marmor bestehen kann.

[2]) 75, 77, 81. [3]) Ebenda. [4]) 77. [5]) 229. [6]) 51. [7]) 227.

[8]) 279; Trennungen mittels mineralischer Säuren waren, wie diese selbst, um 1100 noch völlig unbekannt.

[9]) 277.

Soll Silber vergoldet werden, so bringt man auf die Oberfläche, die völlig rein und glatt sein muß[1]), mittels Pinseln aus Schweinsborsten, passenden Hölzchen oder Leinen, ein in wenig warmem Wasser verrührtes Gemisch von 3 Tln. gebranntem Weinstein [d. i. Pottasche] und 1 Tl. Salz nebst etwas Quecksilber, reibt dies so lange ein, bis alle gewünschten Stellen von Quecksilber glänzen, überdeckt sie nun mit feinen Goldplättchen, erhitzt [bis das Quecksilber verflogen ist], wiederholt dies dreimal[2]) und poliert schließlich mit Hilfe eines aus feinem Messingdrahte gefertigten Bürstchens und reinen Wassers[3]), oder mit einem dicken Gemisch aus rotem gebrannten Atramentum [hier = Polierrot, Eisenoxyd], Salz, Wein und Harn, das man aufstreicht, schwach anwärmt und schließlich mit reinem Wasser wieder abspült[4]). — Auf die nämliche Weise läßt sich bei langsamem, vorsichtigem, genügend oft wiederholtem Vorgehen auch Messing vergolden[5]), jedoch nur, wenn es völlig rein und gänzlich bleifrei ist[6]).

Will man Bilder und Initialen in Büchern echt vergolden, so bedient man sich der Goldplättchen (auri petula), die man mit Eikläre (clarum), aus Eiweiß ohne Wasserzusatz geschlagen, oder auch mit Wachs, einzeln oder zu Zweien bis Dreien übereinander aufklebt und mittels eines geeigneten Steines oder Tierzahnes glättet (burnire, brunire) und poliert (polire[7]). Braucht die Vergoldung nicht echt zu sein, so besteht der einfachste Ersatz in dünn gehämmerten, blank polierten Blättchen Zinn, die man mit einem Firnis (vernitio) von Goldfarbe (aureola) überzieht oder bestreicht und sorgfältig trocknet (petula stagni = Stanniol; vernitiata = gefirnißt[8]); als Farbe benutzt man entweder die innere safrangelbe Schicht der Rinden gewisser, im Frühling abgeschnittener und entschälter Pflanzenzweige (5 Tle.) nebst 1 Tl. Safran (croceus), die man über Nacht in Wein oder altem Bier stehen läßt, worauf man dann des Morgens die Lösung anwärmt und die Zinnblätter genügend lange in sie hineinhängt[9]), oder man macht einen Firnis aus Leinöl und passenden Farbstoffen zurecht[10]), u. a. aus Mennige (minium) oder Zinnober (cenobrium). Endlich kann man diese Stoffe auch für sich oder vermischt (3 Tle. Mennige, 1 Tl. Zinnober) auf einem Stein feinreiben und mittels Eiklar auftragen, auch, falls dies erwünscht ist, noch ein echtes Goldblättchen mit Käseleim [gluten casei = Casein] obenauf kleben und das Ganze, am besten über einer Horntafel, sorgfältig glätten[11]), entweder mit dem Bärenzahn, oder mit Ematis, der auch Lapis sanguineus heißt [Hämatit, Blutstein[12]], oder mit Onyx, oder mit einem ähnlichen glatten Stein (petra), wodurch die Farbe erst schön hervortritt und lebhaften Glanz sowie lange Dauer erhält[13]). — Goldschrift erfordert, wenn sie echt sein soll, das [nach den weiter oben erwähnten Angaben hergestellte] feinste Pulver aus reinem oder durch

[1]) 217. [2]) 207. [3]) 209. [4]) 211. [5]) 275. [6]) 263, 271. [7]) 55, 59, 77. [8]) 55, 163. [9]) 59. [10]) 163. [11]) 69, 77. [12]) 69, 75, 77. [13]) 77.

Zusatz von ein wenig Blei oder Quecksilber in der Farbe etwas aufgehelltem Golde[1]; man verrührt dieses Pulver in geschmolzenes Drachenblut [sanguis draconis; ein Harz[2]], in warmen Leim vom Kalbe[3]), in gewöhnlichen Leim oder in Gummilösung (aqua de gummi[4]), allenfalls unter Zusatz von 2 Tln. Safran[5]), benutzt eine Feder, die man erst in eine Lösung von gutem, mit Salz und Essig gereinigtem Alaun getaucht hat[6]), läßt die Schrift trocknen und poliert sie mit einem Hämatit[7]). Genügt eine weniger echte Schrift, so kann man Goldblättchen einige Male nebst „griechischem Salz oder Nitron" im Mörser zermahlen, mit Wasser auswaschen und sie mit etwas „flos aeris" [Kupferoxydul] nebst Ochsengalle verrühren, oder mit gleichviel einer Mischung aus 4 Tln. Auripigment und 1 Tl. Elektron [hier wohl = Bernstein[8])]. Am wenigsten haltbar ist Safran, der nämliche, der zum Färben der Seide (sericum) dient, mit Eiklåre oder Leim angerührt[9]). Diese letztere Mischung oder die mittels Auripigment, Ocker, Ochsengalle u. dgl. gewonnene, ist auch brauchbar, um Inschriften oder Verzierungen auf Mauerwerk und Marmor aufzupinseln[10]).

2. Um Silber zu reinigen, schmilzt man es nebst etwas Blei auf einem Bette völlig getrockneter, weißglühend gemachter Asche, schöpft die oberste Schicht ab und wiederholt dies, bis sich nichts mehr ausscheidet; falls dabei die Masse schäumt und spratzt (exsilire), so enthielt das Silber Zinn oder Messing und man hilft sich dann durch Aufstreuen (projicere) von feinem Glaspulver, Zusetzen weiteren Bleies, und abermaliges Schmelzen[11]). Einige glauben, daß die Güte des Silbers beim Umschmelzen zunimmt, wenn man es in einer aus Weinstein [faex; eigentlich Hefe] und Salz zurechtgemischten Lösung (confectio) ablöscht[12]); manche setzen ihm zur Verbesserung, besonders beim Gusse von Geräten, auch ein wenig Messing zu, namentlich spanisches (auricalcum hispanicum[13]). Silber löst sich wie Gold in Quecksilber[14]), läßt sich wie Gold in Blättchen schlagen[15]), zu Fäden ausziehen[16]), zu „Staub" zermahlen[17]) und daher auch zur Herstellung von Bildern, Buchstaben und Zieraten in Büchern oder auf Marmor und Mauerwerken verwenden[18]); unechte Versilberungen führt man mittels Zinn aus (s. unten). — Hat man Silber zu löten (solidare), so beschmiert man es mit einem dicken Brei aus Wasser, Salz und gebranntem Weinstein (vini petra; petra vinitrea oder vinicea; lapis vineus oder viniceus[19]), streut feinste Feilspäne einer Schmelze aus 2 Tln. Silber und 1 Tl. Kupfer darauf und erhitzt dann soweit und solange wie nötig[20]).

Das zur Herstellung von Zieraten und eingelegten Arbeiten aller Art [folia graeca = griechische Blätter, griechische Ornamente] beliebte Niello (nigellum = Schwarzes) bereitet man wie folgt: Man verschmilzt

[1]) 81. [2]) 79. [3]) 73, 77. [4]) 79. [5]) 79. [6]) 81. [7]) 75, 77. [8]) 81. [9]) 71, 79. [10]) Ebenda; 77. [11]) 177. [12]) 179. [13]) 191. [14]) 203. [15]) 51. [16]) 261. [17]) 65, 77, 79, 81, 203. [18]) 69, 81; 77. [19]) 193; 261; 281, 287, 345; 275. [20]) 193.

zunächst 4 Tle. Silber mit 2 Tln. Kupfer, weiterhin unter stetem Rühren mit 1 Tl. Blei nebst der genügenden Menge gepulverten gelben Schwefels, und schließlich mit dem Rest Schwefel, gießt die fertige Schmelze in ein eisernes Gefäß und läßt sie unter abwechselndem Dünnschlagen und Anwärmen allmählich vollständig erkalten; die dünne Masse zerbröckelt man unter Wasser, mahlt sie und verwahrt das Feinste des Pulvers in gut verschlossenen Gänsekielen. Zwecks Ausführung der Zieraten befeuchtet man die [z. B. auf einer silbernen Fläche] der Zeichnung entsprechend ganz genau ausgehobenen Vertiefungen mit einer Lösung des „gummi quod vocatur barabas“ (des Gummis, der Borax heißt), füllt die erforderliche Menge des Nigellums ein, erhitzt sorgfältig[1]) und poliert nach dem Abkühlen mit Kohlenpulver nebst etwas Speichel oder Ohrenschmalz (sepum de auricula), unter Verwendung feinen Bock- oder Hirschleders[2]); man erhält so die prächtigen eingelegten Zeichnungen, die sich vom hellen Hintergrunde schön abheben.

3. Kupfer wächst in der Erde als ein harter, grünlicher Stein, der aber auch fast stets Blei enthält; er wird erst wie Kalkstein gebrannt und dann in kleine Stücke gebrochen, die man abwechselnd mit Lagen von Kohle in einem Ofen aufschichtet und mit dem Gebläse andauernd schmilzt, bis das Blei durch ausgesparte Löcher abgelaufen ist, so daß man das Kupfer für sich weiter erhitzen und schließlich ausfließen lassen kann[3]); dieses geröstete Kupfer (torridum) reinigt man weiter durch Erhitzen mit Kohle und Kohlenasche unter Blasen, bis auch alles restliche Blei verbrannt und von der Asche aufgesaugt ist, worauf sich das Kupfer als schön rot, hämmerbar, und auch rein genug zum Vergolden erweisen wird[4]). Ebenso wie Gold oder Silber kann man auch Kupfer zu Blechen und zu Blättern (laminae) aushämmern[5]), zu Fäden ziehen, zu „Staub“ mahlen und auf Buchstaben, auf Mauerwerk, oder auf Marmor „auflegen“[6]); auch vergolden, echt oder unecht, läßt es sich gleich Silber und Messing, und desgleichen echt oder unecht versilbern, letzteres z. B. mittels Zinn (s. unten[7]). Beim Verbrennen gibt Kupfer „flos aeris“ Kupferoxydul[8]); bringt man dünne Kupferplatten, am besten beiderseits mit Honig bestrichene, in ein eichenes Hohlgefäß, füllt dieses bis zu zwei Dritteln mit warmem Essig, gräbt das Ganze in Mist ein und öffnet nach 14 Tagen, so sind die Platten mit dem schönen „viride hispanicum“ (spanischem Grün, Grünspan) bedeckt, den man vorsichtig von ihnen abschabt, um ihren Rest in gleicher Weise weiter zu behandeln[9]); verwendet man Kupferblättchen nebst fein geriebenem getrocknetem Salz, gießt warmen Essig oder Harn hinzu und gräbt für vier Wochen ein, so findet man das ähnliche „Viride salsum“ (Salzgrün) vor[10]).

Messing (auricalcum) gewinnt man aus Kupfer wie folgt: Man füllt gute rote Tontiegel zu $^1/_6$ mit einer Mischung von Kohlenklein

[1]) 189, 195. [2]) 213. [3]) 265. [4]) 273. [5]) 283. [6]) 261; 65, 77, 81; 69, 77.
[7]) 283. [8]) 81. [9]) 89. [10]) Ebenda.

und Brocken des Calamina (Galmei) genannten, gelblichen bis rötlichen Gesteines, welches letztere man erst geglüht und nach dem Erkalten zerkleinert hat[1]), setzt das erforderliche Kupfer zu, erhitzt zum Schmelzen, mischt die Masse tüchtig durch, rührt weitere entsprechende Anteile Galmei und Kupfer ein, schmilzt und rührt weiter und fährt so fort, bis man die gewünschte Menge beisammen hat[2]); aus solchem Messing, dessen schönste Sorte die spanische (auricalcum hispanicum) ist[3]), macht man „caldaria, lebetes, pelves" (Kessel, Gefäße, Schüsseln) und viele andere Geräte[4]), ferner kann man es wie Gold und Silber mahlen, zu Draht ziehen, usf.[5]) — Erz (aes, aeramentum), das „metallum cupri et stagni"[6]), das „Metall aus Kupfer und Zinn" [d. i. Bronze, welcher Name sich aber nicht erwähnt findet], wird zwar zuweilen auch als Messing angesehen[7]), ist aber in der Tat das Metall, aus dem man die Glocken (campanas) gießt und besteht aus 4 Tln. reinem Kupfer und 1 Tl. reinem Zinn[8]). Der Glockengießer stellt zuerst durch Drehen über einem Holzkern die geeignete, tönerne, mit Fett (adeps) ausgekleidete Form her und wärmt sie vorsichtig an, bis alles Fett ausgeflossen ist; sodann schmilzt er entweder das fertige Erz oder zunächst allein das Kupfer, fügt diesem, sobald sich eine grüne Flamme erhebt, das für sich geschmolzene Zinn bei, rührt tüchtig um, läßt die flüssige Masse durch ein passendes Sieb (pannum collatorium) laufen[9]), gießt sie langsam ein und füllt ebenso allmählich nach; in der Regel schmilzt er das Metall in mehreren kleinen Gefäßen, aber ebenso dienlich ist auch ein größeres, das die gesamte für die Glocke erforderliche Masse gleich auf einmal faßt. Für kleine Glöckchen (cymbala), deren Reihe die ganze Tonleiter wiedergibt, benutzt man eine mit Wachs ausgekleidete Form, wählt zuweilen auch eine etwas zinnärmere Legierung, weil diese dem Klange größere Schönheit verleihen soll[10]), und stimmt schließlich durch Abschleifen oder Abfeilen genau auf die richtigen Töne ab. Die Pfeifen und Kasten der Orgeln macht man jedoch nicht aus Erz, sondern aus Kupfer oder Kupferblech, das man ganz oder teilweise verzinnt[11]).

4. Zinn (stagnum) läßt sich, allein oder mit der Hälfte Blei gemischt, zu feinen Fäden ziehen[12]) und bei einiger Vorsicht auch auf dem Amboß zu ganz feinen, glänzenden, gut polierbaren Blättchen schlagen (petula; stanni folia = Stanniol), die als solche zur unechten Versilberung dienen, und mit goldfarbigem Firnis bestrichen zur unechten Vergoldung[13]); Kupferblättchen (laminae), die man in geschmolzenes Zinn eingetaucht hat, sehen ebenfalls wie versilbert aus (quasi deargentatae[14]). Aus reinem Zinn, sowie aus solchem, das mit etwas Blei oder auf je ein Pfund mit einem Vierting (quadrans) Quecksilber versetzt ist, gießt man in der

[1]) 65. [2]) 271. [3]) 265, 319 ff. [4]) Ilg übersetzt „durch ein Tuch"!
[5]) 265. [6]) 271, 273. [7]) 293. [8]) 271. [9]) 65, 75, 77, 81; 209; 69, 77.
[10]) Späterer Zusatz: ähnlich wirken kleine Beigaben Silber oder Gold (365, 367).
[11]) 300 ff. [12]) 295. [13]) 57. [14]) 283, 293.

Wachsform Kännchen und andere feine Geräte, die mit Zinn und Quecksilber [Zinn-Amalgam] sowie mit Asperella (Schachtelhalm) poliert werden[1]; das Anlöten versilberter Henkel und Zieraten erfolgt mit einem Gemenge aus 3 Tln. Zinn und 1 Tl. Blei[2], während man vergoldete am besten mit reinem Zinn befestigt[3]. — Eine unechte Silbertinte gewinnt man aus Zinn, indem man es mit Quecksilber erhitzt (conflare), das abgekühlte Gemenge [Zinn-Amalgam] nebst spaltbarem Alaun (alumen scissile) im Mörser verreibt und mit Knabenharn zu einer Masse anreibt, die dick wie Atramentum [hier = Ruß; also wie Tinte] ist; die Schrift zeigt Silberglanz, durch Überziehen mit einer Mischung von Safran und Leim kann man ihr aber nachträglich auch noch Goldglanz erteilen[4].

5. Eisen gräbt man aus der Erde, in der es gleich vielen anderen Gesteinen wächst, schmilzt es aus den in Stücke gebrochenen Erzen aus, gießt es in Barren (massae), die man nochmals in Öfen erhitzt, und schmiedet und hämmert es schließlich zurecht; in ähnlicher Weise wird auch der [schon oben erwähnte] Stahl bereitet, dessen Name „Calibs" sich von dem des Berges Calib ableitet, in dessen Bereich der meiste Stahl verbraucht wird[5] [Stahl, griechisch *χάλυψ* oder *χάλυβς*, Chalybs, vom Volke der Chalyber am Südostrande des Schwarzen Meeres]. Eiserne Geräte, aber auch Nägel, lassen sich gut und dauerhaft verzinnen (superstagnare), indem man sie etwas rauh feilt, wobei Eisenfeile (lima ferrea) entsteht[6], mit dem Zinn und dann mit Fett (adeps) behandelt und zuletzt mit Kleie und Leinen poliert[7]; gelötet wird Eisen mittels Kupfer oder einer Mischung von 2 Tln. Kupfer und 1 Tl. Zinn, nebst gebranntem Weinstein und Salz[8]. Eine schön schwarze Farbe verleiht man ihm mit Hilfe gebrannter Ochsenhörner oder Gänsefedern[9]; zur Ausführung eingelegter Arbeiten in Eisen eignen sich Fäden aus Gold, Silber, Kupfer oder Messing[10].

6. Blei ist weich, leichtflüssig und schwarz, ergibt aber, nach Art des Kupfers bei Herstellung des Grünspans behandelt, die schön weiße Cerosa (Bleiweiß), die bei vorsichtigem Erhitzen unter stetigem Um-

[1]) 335. [2]) 339. [3]) 293. [4]) 79. [5]) 341 ff.; 175. [6]) 75. [7]) 345. [8]) 345. [9]) 347. [10]) 341 ff. Spätere Zusätze betreffen: das Erweichen des Eisens durch Weinstein und Vitriol (tartaro et vitriolo) „gleich dem des Goldes durch Quecksilber" (371), sowie durch [das angeblich ungeheuer heiße] Bocksblut (361); die Wiederbelebung eines Magneten, der seine Kraft verloren hat, durch Einwickeln in Bocksleder, Einschmieren mit Leinöl und mehrtägiges Vergraben in Erde (365); das Erweichen und völlige Lösen des Eisens und sämtlicher Metalle „ad acredinem alicujus amari et acetosi liquoris", „durch die Schärfe einer gewissen bitteren und sauren Flüssigkeit" (363). Man braucht hierbei, auch für spätere Zeit, nicht an Mineralsäuren zu denken, denn schon die Wirksamkeit jedes guten Beiz- oder Reinigungsmittels wird durch amaritudo (Bitterkeit), cinerositas (Laugenhaftigkeit), salsedo (Salzigkeit), oder calor (Hitze, heiße Natur) erklärt (265); zudem ist die Behauptung, es gebe irgendein ganz allgemeines Lösungsmittel, eine bereits sehr alte, schon bei den griechischen Alchemisten nachweisbare.

rühren die gelbe Bleiglätte liefert und beim Brennen die rote Mennige (minium rubeum[1]).

7. Quecksilber und namentlich sein erstickender Rauch (foetor), sind furchtbare Gifte; erhitzt man 2 Tle. Quecksilber und 1 Tl. gepulverten Schwefel (hell-, safran- oder dunkelgelben) in einem völlig mit Ton (argilla) beschlagenen, gut verschlossenen, gläsernen Gefäße (vitrea ampulla), anfangs nur mäßig, später aber stärker, bis ein heftiges Geräusch die eingetretene Verbindung anzeigt (quomodo se commiscent; wie sie sich vermischen), so entsteht der prächtig rote Zinnober (cenobrium[2]).

B. Glas- und Ton-Waren.

Zur Herstellung des Glases bedarf man besonderer Vorrichtungen, zu denen hauptsächlich die folgenden zählen: 1. Der eingewölbte Werkofen (clibanus operis), 15 Fuß lang und 10 Fuß breit und aus bestem Stein und Ton errichtet, mit zwei Abteilungen (je 2 und 1 Drittel umfassend), mit festem ebenen Herd und mit Öffnungen vorn, seitlich, und im Innern, zwecks ungestörten Aufsteigens der Flamme. 2. Der Kühlofen (furnus refrigerii), 10 Fuß lang, 8 Fuß breit, 4 Fuß hoch, mit Herd, Öffnungen für das Feuer, und Fenstern. 3. Der Ausbreitofen (clibanus dilatandi), 6 Fuß lang, 4 Fuß breit, 3 Fuß hoch, ebenfalls mit Herd, Öffnungen und Fenstern[3]). 4. Der Einbrennofen (für Farben), 2 Fuß lang, $1^1/_2$ Fuß breit, $1^1/_2$ Fuß hoch, erbaut aus faustdicken „Kuchen“, zusammengeknetet aus 3 Tln. Ton, 1 Tl. Pferdemist, etwas Heuhäcksel und Wasser; er besitzt oben eine [verschließbare] Öffnung, auch werden innen im Oberteile drei fingerdicke Eisenstangen quer übergelegt, und zwar so, daß sie leicht einzubringen und auch wieder leicht herauszunehmen sind[4]).

Die Bestandteile des Glases sind trockene reine Buchenholzasche (2 Tle.) und reiner Kiesel- oder Flußsand „ex aqua“, „aus dem Wasser“ (1 Tl.), deren Pulver man in gut gebrannten Gefäßen aus weißem Ton, mit etwas eingebogenem Rande, sorgfältig vermengt, auf dem oberen Herd der kleineren Werkofen-Abteilung langsam und unter Umrühren mit dem eisernen Löffel (trulla) schmilzt und über Nacht oder auch 24 Stunden lang im Schmelzen erhält[5]). Die fertige Masse holt der Glasmacher mit der Pfeife heraus und gestaltet sie durch Blasen und Schwingen zu Gefäßen (vasa) von vielerlei Gestalt, denen er auch Henkel (ansae) anzusetzen weiß, zu Flaschen mit langem Hals (ampullae[6]), und zu den für Tafelglas (tabulae) bestimmten Gebilden; die ersteren kommen sogleich in den Kühlofen, die letzteren dagegen werden erst im Ausbreitofen gespalten und glatt gewalzt und erst dann an die Wände im Innern des Kühlofens gelehnt, wo sie langsam völlig erkalten müssen, da man sie sonst nicht in richtiger Weise zu Fensterglas zu zerkleinern

[1]) 91. [2]) 87; 13. [3]) S. 111, 113. [4]) S. 107, 109. [5]) S. 98 ff. [6]) S. 127.

vermag[1]). Man kann das Glas klar und durchsichtig belassen, aber auch in seiner ganzen Masse weiß, safrangelb (croceum), rotgelb (rubicundum), rot (rufum), purpurn, saphirblau, grün, usf., in helleren (leve) oder dunkleren Tönen färben, was durch 2—6stündiges Erhitzen mit gewissen Zusätzen geschieht[2]). Ferner kann man auch Glas in allen nur denkbaren Farben malen, z. B. in weiß, grün, saphirblau, hellpurpurn, rosa und (weniger schön) safrangelb[3]): man bereitet die Farbe zu, z. B. indem man 1 Tl. Pulver von bestens gebranntem Kupfer, 1 Tl. feinstes grünes und 1 Tl. feinstes saphirblaues Glas mit Wein oder Harn vermischt, führt die gewünschte Malerei aus[4]), setzt die fertigen Stücke auf eine in den Einbrennofen passende, mit gebranntem Kalk oder Asche bestreute Eisentafel, schiebt diese mittels ihres Stieles auf die drei fingerdicken Eisenstangen (wobei die grünen und saphirblauen Gläser, als die empfindlichsten, vorne stehen müssen), heizt dann vorsichtig an, hält so lange heiß, als zur Vollendung nötig ist, kühlt sorgfältig ab und prüft nach dem Herausnehmen mit dem Fingernagel, ob die Farben gut eingebrannt sind und festhaften[5]).

Um die sehr kostbaren farbigen Fenster anzufertigen, — eine Kunst, die namentlich die französischen Meister trefflich verstehen[6]) —, macht man zunächst eine große Holztafel zurecht, grundiert sie mit Kreide, zeichnet erst mit Blei oder Zinn und dann mit roter oder schwarzer Farbe die gewünschten Umrisse und Formen in natürlicher Größe auf, schreibt auf jedes Stück der so eingeteilten Fläche die ihm zukommende Farbe, überträgt dann die Gestalt der Stücke (durch Aufmalen dick angeschlämmter Kreide mit einem Pinsel aus Marder-, Dachs-, Eichhörnchen-, Katzen- oder Eselshaaren) auf die vorrätigen bunten Glastafeln, zerschneidet diese dementsprechend mittels eines heißen Trenneisens und legt sämtliche Ausschnitte auf die ihnen zukommenden Plätze[7]). Inzwischen hat man, entweder in eisernen Gußformen, wie sie auch für Leuchter u. dgl. kleinere Gegenstände dienen, oder auch in geeigneten hölzernen, bleierne Streifen zum Einfassen gegossen[8]); mit diesen umlegt man jedes einzelne Glasstück, lötet dann mit einer Mischung aus 4 Tln. Zinn und 1 Tl. Blei, unter Benutzung eines heißen Eisens, ein Glied an das andere und fährt so fort, bis das ganze Fenster vollendet ist[9]), sei es, daß es aus [auf der Oberfläche] bemalten Scheiben bestehe oder aus [in der ganzen Masse] bunt gefärbten, die sich zu Mustern aller Art aneinanderreihen lassen[10]).

Nicht durchsichtig, sondern fest und dicht wie Marmor, sind die bunten, schon von den Heiden zur Herstellung ihres „Opus musivum" (Mosaik-Werk) gebrauchten farbigen Glaswürfel, aus denen man aber auch „Elektron" [hier = Email] bereitet, indem man sie erhitzt, in Wasser löscht, feinstens mahlt, das Pulver in die Zellen der goldenen,

[1]) S. 99, 103, 105. [2]) S. 107, 109, 113. [3]) S. 125. [4]) S. 123. [5]) S. 129. [6]) S. 113. [7]) S. 121 ff. [8]) S. 131 ff. [9]) S. 137. [10]) S. 139.

silbernen oder erzernen Geräte und Schmucksachen füllt, zum Schmelzen bringt, wenn nötig nochmals nachfüllt und schmilzt, und schließlich poliert[1]; außer den bunten Würfeln erfordert die Mosaikarbeit auch goldene, „vitrum graecum“ (griechisches Glas), das man herstellt, indem man Stücke Glastafeln mit Goldblättchen belegt, etwas porphyrisiertes (feinstgemahlenes) Glas darüberstreut und das Ganze im Einbrennofen vorsichtig erhitzt[2].

Vergoldete Trinkschalen (scyphi) machen die Griechen mit Vorliebe aus saphirblauem Glas. Die gewünschten Figuren werden aus Blattgold geschnitten und aufgelegt, worauf man mit feinst porphyrisiertem „Crystallum“, d. i. mit weißem Glase [nebst einem Bindemittel] überpinselt, trocknet und sorgfältig im Einbrennofen erhitzt[3]. In gleicher Weise lassen sich auf weißem Glase beliebige Malereien und Figuren aus feinst gemahlenem buntem Glase, Gold oder Silber auftragen und einbrennen, ferner purpurne und lichtblaue Schalen mit weißen Fäden umzieren, usf.[4]. — Aus farbigem Glase bildet man auch Smaragde, Hyacinthe und sonstige Edelsteine nach, die u. a., an rechter Stelle eingesetzt und angeschmolzen, einen besonderen Schmuck der bunten Glasfenster bilden[5]. Man behandelt sie in jeder Hinsicht ebenso wie die echten Edelsteine und den Bergkrystall, der aus reinem, durch endlos fortdauernden scharfen Frost zu Eis verhärtetem Wasser besteht und zur Kugel abgerundet in der Sonne das Feuer anzieht [als Brennkugel wirkt[6]]: man erweicht in frischem Bocksblut, zerschneidet durch Sägen unter Benutzung feinen Sandes oder, wenn nötig, Schmirgels (Ismaris[7]), befestigt mit tenax (Kitt) auf Holz und poliert, erst zwischen zwei Steinen mit Sandgrieß von steigender Feinheit, sodann auf einer Bleiplatte mit Ziegelmehl und Speichel (saliva), und schließlich mit Hirschhaut (Hirschleder[8]). — Buntes Glas verarbeitet man auch noch zu Ringen, sowie zu Gefäßen der verschiedensten Arten und Formen[9]; springt ein Glasgefäß, so füllt man es mit Asche, trocknet, bepinselt mit Glasstaub, trocknet abermals und erhitzt vorsichtig, worauf sich der Sprung [durch Sintern der Flächen] wieder schließen wird[10].

Ähnlich wie mit Glaswaren kann man in mancher Hinsicht auch mit tönernen und elfenbeinernen verfahren. Tonwaren bemalt man mit Goldstaub, Silberstaub und mit Mischungen aus geeigneten Farbstoffen (4 Tle.) nebst Glaspulver (1 Tl.), trocknet und brennt sie im Ofen[11]. Elfenbein (os elephantis), Knochen [u. a. der Fische] und Geweihe [der Hirsche], die sich schön schnitzen lassen, vergoldet man durch

1) S. 237, 239; 113. 2) S. 117. 3) S. 115. 4) S. 117. 5) S. 139.
6) S. 351 ff. 7) S. 355.
8) S. 351 ff. Spätere Zusätze betreffen: das Erweichen von Edelsteinen und Diamanten in Bocksblut (S. 371); das Reinigen bitteren und salzigen Wassers durch Filtrieren über Krystall, „wie über Wachs nach den Philosophen“ (S. 367).
9) S. 143, 113. 10) S. 141. 11) S. 119.

Auflegen von Goldblättchen mittels „gluten“ (Leim) aus der Blase des Fisches Huso (Hausen[1]), schmilzt in die Vertiefungen eine Art feingepulverten Niellos ein[2]) und färbt sie auch, z. B. rot mittels einer Abkochung von Krapp (s. unten[3]).

C. Farbstoffe und Bindemittel.

Von Farbstoffen gibt es eine große Anzahl, deren einige sich fertig in der Natur vorfinden und nur noch gereinigt, gewaschen, geschlämmt, gepulvert oder gebrannt zu werden brauchen, während andere erst auf künstlichem Wege ausgezogen, bereitet und zugerichtet werden müssen[4]).

Gips, namentlich gebrannter, ist schön weiß und gibt auch, mit Leim verdickt, einen sehr guten Untergrund auf Holz, Leinen, Hanfgewebe (pannum canabi) und Leder, z. B. Rinds-, Pferde- oder Eselleder[5]); man kann ihn in mehreren Schichten auftragen und mit Asperella (Schachtelhalm) vollkommen polieren[6]). Leuchtend weiß ist Bleiweiß (cerosa), das aber beim Erhitzen in gelbe Bleiglätte und weiterhin in rote Mennige (minium) übergeht[7]); andere gelbe Farben sind manche Arten Ocker (ogra), Safran und gewisse safrangelbe Rinden[8]), andere rote Zinnober (cenobrium[9]) und gebrannter roter Ocker[10]), Rötel (sinopis[11]), Carmin [Carmoisin, vom arabischen Kermes = Würmchen, d. i. die Cochenille-ähnliche Eichen-Schildlaus[12])], Rubrica (Krapp), den man aus der getrockneten und zerstampften Wurzel dieser Pflanze mit Aschenlauge (lexiva) auskocht[13]). Blau färben Lazur[14]) und Indigo (indicum[15]), grün Grünspan und Salzgrün (viride salsum[16]), sowie die Säfte von Schwertlilie, Kohl, Lauch (prasinum[17]). Schwarz färbt man mit Schwarzdorn-Zweigen (lignum spinarum): man schneidet sie ab, bevor die Blüten erscheinen, trocknet einige Wochen im Schatten, bearbeitet mit dem Hammer bis die Rinde abspringt, und läßt diese in einem Fasse (das der Böttcher, doliarius, tonnarius, anfertigt[18]) acht Tage mit Wasser stehen bis aller Saft ausgezogen ist; nun gießt man die Lösung ab und frisches Wasser auf, wiederholt dies noch ein- oder zweimal, verkocht die gesamte Flüssigkeit erst in einem größeren Kessel (cacabus, lebes) und dann in einem kleinen Topf, bis sie dick und schwarz

---

[1]) S. 349, 347.

[2]) Von Weihrauch, wie ILG übersetzt, kann dabei keine Rede sein, „thus“ bezieht sich entweder auf die Färbung, oder bedeutet, wie „manna“, nur das Feinkorn des benützten Gemisches; vgl. auch S. 47.

[3]) S. 349. Spätere Zusätze betreffen: das Erweichen durch Einwickeln in Leder, Eintauchen in kochendes Wasser, in starken Wein, Essig oder gewisse Öle, z. B. Oleum benedicti (S. 369, 371; 363).

[4]) Später Zusatz ist das „Färben“ (tingere) von eisernen Blechen (laminae) zu Silber und kupfernen zu Gold durch die Asche des Basilisken, den man tötet, indem man ihn im Spiegel sein eigenes Bild erschauen läßt (S. 363, 365).

[5]) S. 41. [6]) S. 43. [7]) S. 13; 17, 73, 91. [8]) S. 37, 59, 51. [9]) S. 13.
[10]) S. 15. [11]) S. 13. [12]) S. 61, 83. [13]) S. 349. [14]) S. 33.
[15]) S. 29 ff. [16]) S. 89. [17]) S. 83; 13, 15. [18]) S. 39.

ist, gibt $^1/_3$ Tl. reinen Wein zu und kocht weiter bis eine Haut entsteht, die sich beim Absitzen von dem roten Niederschlage gut trennt, worauf man in Säckchen aus Pergament oder Blase an der Sonne trocknet. Reibt man solche Farbe mit Wein und etwas Atramentum [hier = Ruß] an, so liefert sie auch eine vortreffliche schwarze Tinte zum Schreiben (incaustum[1]).

Sehr schöne Farben enthalten die Arten des Folium [d. i. Croton tinctorium], besonders die rote, purpurne und saphirblaue. Die rote wird zubereitet, indem man 4 Tle. des Pflanzenfarbstoffes und 1 Tl. Ätzkalk unter Zusatz einer gewissen Lauge auf einem Stein feinmahlt und durch ein Tuch filtriert; die beiden anderen dürfen nicht mit Kalk in Berührung kommen. Zur Darstellung der erwähnten Lauge siebt man Asche durch ein Leinen, knetet sie mit heißem Wasser zu Brötchen, rührt diese, nach dem Trocknen und Glühen, in einem irdenen Topfe mit Harn an und läßt die Lösung absitzen[2]).

Zahlreich sind die Mischfarben, die oft besonderen Zwecken dienen: Membrana, die [menschliche] Hautfarbe, besteht aus Bleiweiß und etwas Zinnober oder Rötel[3]); Rosa aus Membrana und mehr oder weniger Zinnober oder Minium[4]); Exedra aus Rubeum und etwas Schwarz (nigrum[5]); Veneda, die Farbe für die Pupille der Augen, aus Schwarz und etwas Weiß[6]); Posch [orientalisches Wort?], die Farbe für Berge, Erdböden, Baumstämme u. dgl., aus Membrana mit mehr oder weniger Rubeum, Zinnober, Ocker, Prasinum, Schwarz, Succus (Saft) aus Folium oder Sambucus (Holunder) usf.[7]); Menesch [orientalisches Wort?], die Farbe für bunte Kleider und den Regenbogen, aus verschiedenen Mengen Weiß, Bleiweiß, Schwarz, Zinnober, Minium, Rubrum, Indicum, Lazur, Auripigment, Ocker, Grün (viride), Succus usf., woraus sich alle nur denkbaren Farbentöne ergeben[8]).

Zur richtigen Anwendung der Farben gehören eingehende Kenntnisse und Erfahrungen; so z. B. kann man auf gekalkten, noch feuchten Mauern [also al Fresco] mit Ocker, Zinnober, Posch, Rosa, Lasur, Veneda, und vielen Arten Menesch malen oder untermalen[9]), ebenso auch mit in Wasser gelöstem und durch Leinen filtriertem Prasinum[10]), während andere Farbstoffe keinen Kalk vertragen, oder zwar für sich brauchbar sind, aber jene schädigen, mit denen sie in Berührung kommen oder

---

1) S. 93; ähnlich S. 369, später Zusatz. 2) S. 85. 3) S. 13.
4) S. 17, 21. 5) S. 25. 6) S. 33.
7) S. 15, 19, 33, 37. Auch nach dem ausgezeichneten, noch heute unentbehrlichen Werke der gelehrten Mrs. MERRIFIELD: Original treatises on the arts of painting (London 1849) ist Posch eine Mischfarbe aus Ocker, Rot, Grün, Prasinum usf. Bd. 1, S. 35.
8) S. 29 ff., 35, 37; auch nach MERRIFIELD (Bd. 1, S. 31) kann Menesch rot, blau, grün . . . ausfallen. — Nach RUSKA ist der angeblich orientalische Ursprung von Posch und Menesch durchaus unerwiesen (Privat-Mitteilung).
9) 33, 39, S. 29 ff. 10) S. 15.

sich vermengen, z. B. Succus und Grünspan [1]). Beim Malen auf Pergament wieder, wobei man die Buchstaben einmal, die Bilder zweimal (erst mit dünnerer, dann mit dickerer Mischung) zu überfahren pflegt, müssen manche Farben, z. B. Folium, sofort nach dem Anmachen verbraucht werden, während sich andere lange Zeit aufbewahren lassen [2]); einige sind überhaupt ungeeignet, z. B. Salzgrün, andere erfordern am besten ganz bestimmte Bindemittel, z. B. Lazur Eidotter [3]), Folium Eiklar [4]), Zinnober Leinöl [5]), Carmin, Minium und Bleiweiß Eimasse (und keinesfalls Gummi [6]), Grünspan Eimasse nebst reinem Wein [7]) usf.

Die Bindemittel sind also ebenfalls sehr mannigfacher Art, und der Maler muß, je nach den angestrebten Zwecken, mit ihrer Zubereitung und Verwendung durchaus vertraut sein. Es gehören zu ihnen: Kleister (gluten) aus Weizenmehl [8]); Wachs [9]); das Harz Drachenblut [10]); Tannenharz (resina abietis [11]), unter Umständen auch Pech, für sich oder mit Ziegelmehl [12]); arabischer Gummi (gummi arabicum), gekocht mit Wasser nebst Essig oder bestem Wein, auch unter Zusatz von etwas „moniaculum“ [Ammoniakgummi?], und gut verschlossen aufzubewahren [13]); der sehr wirksame und rasch trocknende Kirschen- oder Pflaumengummi, gelöst in heißem Wasser und durch ein Tuch filtriert (cola per pannum [14]); Leim (gluten), aus Stücken Leder, Hirschhorn, Kalbshaut (charta vitulina; pergamenum vitulinum) u. dgl., mit Wasser gekocht, bis die Lösung bei der Fadenprobe nach dem Erkalten die Finger verklebt [15]); Fischleim (gluten piscis; vesica), aus der Blase (vesica) des Fisches Huso (Hausen), die man dreimal im lauen Wasser auswäscht, in Stücke schneidet, über Nacht aufweicht und am nächsten Morgen mit Wasser aufwallen (nicht sieden) läßt, bis ein wahrer Leim (gluten) entstanden ist [16]); Vesica-Ersatz, bereitet durch Kochen von 1 Tl. Aalhaut, Schädelknochen des Fisches „Wolf“ (lupus) und Gummi [17]); Käseleim [gluten casei = Casein], aus gereinigtem Käsestoff und Ätzkalk [18]); Eimasse, Eigelb, Eiweiß (clarum ovi = Eikläre); Nußöl, mit dem man auch Hornsachen poliert, z. B. die Hornscheiben der Laternen (tabulae in lucernis [19]); Leinöl (oleum de semine lini), bereitet aus gepulvertem Leinsamen, den man mit heißem Wasser einquellt, in ein neues Tuch schlägt und in einer Presse (pressatorium) ausquetscht, wie sie für Oliven-, Nuß- und Mohnöl in Verwendung steht [20]), — keinen Wasserzusatz erfordernd, aber nur langsam eintrocknend [21]).

Aus Leinöl wird auch der Firnis (vernitio) hergestellt, eine Art glänzenden Leimes, mit dem man die Oberflächen der Gegenstände zu überziehen pflegt: man vermischt Leinöl mit dem feinen, lichtem Weihrauch gleichenden Pulver des „fornis“ (= vernix) genannten Gum-

[1]) S. 61. [2]) S. 85. [3]) S. 331. [4]) S. 85. [5]) S. 45, 59. [6]) S. 83.
[7]) S. 61, 83. [8]) S. 231. [9]) S. 245, 289. [10]) S. 79. [11]) S. 305, 339.
[12]) S. 245. [13]) S. 75. [14]) S. 61. [15]) S. 41, 73. [16]) S. 69. [17]) S. 83.
[18]) S. 39, 311, 313 ff. [19]) S. 351. [20]) S. 45, 279. [21]) S. 45, 59, 61.

mis, der im Lateinischen (romane) auch Glassa heißt [Glaessum = Bernstein] und kocht ohne eigentliches Sieden auf zwei Drittel ein, langsam und [wegen der Feuersgefahr] sehr vorsichtig; statt dessen schmilzt man auch die Glassa bei mäßiger Hitze in einem Topfe, bedeckt diesen mit einem oben durchlochten kleineren, den man dicht lutiert, rührt den geschmolzenen „Gummi" (ipsum gummi) mit einem dünnen Eisenspatel um, gießt in 2 Tle. warmes Leinöl ein, läßt ohne Sieden aufwallen und kühlt langsam ab[1]).

Wie aus dem Vorstehenden ersichtlich ist, zeigen die chemischen und technologischen Kenntnisse des „Theophilus", wie zu erwarten, im ganzen keinen sehr wesentlichen Fortschritt gegenüber jenen des „Heraklius", weder was die Arbeitsweisen noch was die Materialien betrifft, — wenngleich die Beschreibungen allerdings über vieles hinweggehen, oder es vielleicht verschweigen, wie denn z. B. die Farbstoffe in der Regel als bekannt vorausgesetzt und schon als fertige in Verwendung genommen werden; im einzelnen enthalten sie hingegen doch zahlreiches sehr Beachtenswerte und eine Fülle mannigfaltiger, merkwürdiger Angaben, die man im dürftigen Texte des Heraklius (namentlich in dessen älteren Teilen) vermißt. Die meisten der Vorschriften verraten, nach Inhalt und Namengebung, ganz offenbar griechisch-ägyptischen Ursprung, sind dann weiterhin durch byzantinische Hände gegangen und schließlich latinisiert, möglicherweise auch schon romanisiert; gewisse charakteristische Bezeichnungen, wie „Amalgam", „Legierung", „Bronze", fehlen und werden umschrieben; mineralische Säuren und Alkohol finden sich noch nicht erwähnt; zweifellos arabische oder auf arabische Vermittlung zurückzuführende orientalische Einflüsse machen sich noch kaum geltend (entgegen der, vielleicht später eingeschobenen Ankündigung); von Nachahmung und Fälschung der edlen Metalle und Steine ist wiederholt, von eigentlicher Alchemie aber (von einer vermutlich erst späten Anspielung abgesehen) nirgends die Rede, weshalb auch die spanischen Einflüsse nicht schon als spanisch-arabische anzusehen sind, um so mehr, als der Verfasser unter „Heiden" die alten Griechen und Römer versteht, und nicht etwa die Muhammedaner. Darauf, daß die „Werkstätte" nur die eines einzelnen Künstlers oder Kunstbeflissenen war, der etwa für ein vermögendes Kloster oder einen reichen Kirchenfürsten arbeitete, wurde schon eingangs hingewiesen; außerhalb ihres engen Rahmens liegt allein die Glaserzeugung (z. B. mit dem 15 Fuß langen und 10 Fuß breiten Werkofen), deren Schilderung wahrscheinlich aus besonderer Quelle geschöpft ist, sich jedoch nirgends über das erhebt, was ägyptische, syrische, römische Glasmacher, sowie sehr frühzeitig auch schon deren mittelalterliche Erben, nachweislich zu leisten vermochten.

[1]) S. 47

17. Das Sammelbuch des Vitalis de Furno und seine Bedeutung für die Geschichte der Chemie[1].

Anläßlich meiner Studien zur Geschichte des Alkohols[2]) wurde ich auf das meist unter dem Titel „Pro conservanda sanitate“ (über die Erhaltung der Gesundheit) angeführte pharmakologische Sammelbuch aufmerksam, dessen Verfasser VITALIS DE FURNO ist. Die Geschichten der Medizin und Chemie erwähnen diesen Autor nur nebenbei oder gar nicht, und nach einer Auskunft[3]), für die ich Herrn Geh.-Rat Prof. Dr. K. SUDHOFF besten Dank schulde, wissen wir über seinen Lebenslauf nicht mehr, als daß er VITAL DU FOUR hieß [aus Four in der Bretagne], in den Orden der Franziskaner eintrat, am 23. (24.) Dezember 1312 den Kardinalshut erhielt, im Juni 1321 Bischof von Albano wurde und am 16. August 1327 in Avignon (der damaligen Residenz der Päpste) starb. Unbekannt ist, ob er sich der Medizin als Fachmann oder nur als Liebhaber zuwandte, ob er noch anderweitig literarisch tätig war, und ob sich von seinem obengenannten Werke noch irgendwo eine Abschrift erhalten hat? Um 1500 befand sich eine solche in der Bibliothek des Klosters Eberbach, woselbst sie der Abt LAURENTIUS entdeckte, „den Schaben und Motten entriß“, sofort „zum Wohle der Menschheit“ ihre Veröffentlichung beschloß und mit dieser IVO SCHOEFFER in Mainz betraute (den damaligen Besitzer der GUTENBERG-FUST-SCHOEFFERschen Buchdruckerei). Noch in dessen Todesjahre (1531) erschien die erste und wie es scheint einzige Ausgabe, deren von SCHOEFFER verfaßter Vorrede die vorstehenden Angaben entnommen sind und die am Schlusse die (lateinische) Bemerkung trägt: „Vollendet im August 1531 zu Mainz bei IVO SCHOEFFER, von dessen Ahnen JOHANNES FAUST einst die Kunst des Buchdrucks zuerst ausgeübt wurde, und zwar in der Stadt Mainz und nirgendwo anders“[4]). Das äußerst seltene Buch ist prächtig gedruckt und erhält auf 292 Seiten Klein-Folio: Titel und Vorrede (4 S.); Index (12 S.; unzuverlässig!); Druckfehler-Verzeichnis und den uralten für die Ärzte verbindlichen „Eid des HIPPOKRATES“ (2. S.); ein leeres Vorblatt (2. S.); 272 S. Text, der in 318 Kapitel eingeteilt ist[5]). Wie SCHOEFFER hervorhebt, befand sich das Eberbacher Manuskript in schlechtem Zustande und zeigte vielerlei Mängel, die unter Überwachung erfahrener Gelehrter nach Möglichkeit beseitigt wurden, ohne jedoch willkürliche Veränderungen oder Ergänzungen zuzulassen; tatsächlich weisen auch gewisse Lücken des Druckes auf Unverständliches oder Unverstandenes hin. Sichtlich war aber die Vorlage schon an sich durch

[1]) Chemiker-Zeit. 1922, S. 25. [2]) Chemiker-Zeit. 1913, S. 1313.

[3]) Brief vom 6. Juni 1921.

[4]) GUTENBERG wird also gar nicht mehr erwähnt!

[5]) Mein Exemplar wurde, laut Eintragung und Stempel, 1796 von der Kgl. Entbindungsanstalt in Göttingen als Duplikat verkauft.

ungebildete und unaufmerksame Abschreiber entstellt: Randbemerkungen sind in den Text geraten, einzelne Angaben finden sich mehrmals wiederholt, im nämlichen Paragraphen ist oft Medizinisches, Chemisches, und Technologisches bunt durcheinander geraten, die alphabetische Anordnung wird nicht eingehalten, verschiedene Kapitel berichten (ohne daß auch nur ein Absatz gemacht wird) über gänzlich fernliegende Dinge, manchmal weil die betreffenden Schlagworte zufällig mit demselben Buchstaben anfangen, manchmal ohne jeden sichtlichen Grund usf.[1]). Namentlich gegen Schluß nimmt die Verwirrung merkbar zu, und die beiden Kapitel 317 und 318 (über Astrologisches und über Harnschau) sind dem eigentlich letzten „De zuccaro" (Vom Zucker) offenbar erst bei späterer Gelegenheit angehängt worden.

Den geschichtlichen Hauptwert des VITALISschen Buches, das noch kein neuerer Forscher entsprechend gewürdigt zu haben scheint, bildet die hohe Altertümlichkeit seines Inhaltes; der Verfasser ist von sehr konservativer Gesinnung erfüllt, er vertraut in jeder Hinsicht vor allem den „alten" Ärzten (antiqui medici; veteres medici[2]), folgt in erster Linie deren Ansichten, wissenschaftlichen wie abergläubischen[3]), und hält sich ausschließlich an solche Gelehrte, die schon zu seiner Zeit im Rufe anerkannter „Autoritäten" standen. Auf 153 der 272 Textseiten werden die benutzten Quellen genannt (auf manchen die nämlichen mehrmals); abgesehen von einigen nicht ohne weiteres sicher bestimmbaren Schriftstellern, die nur je einmal vorkommen[4]), sowie von CICERO, MACROBIUS (um 400 n. Chr.) und FULGENTIUS (6. Jahrh.), die gleichfalls nur je einen Ausspruch beisteuern[5]), finden sich für die Nachfolgenden Ausführungen in beistehender Zahl: für HIPPOKRATES (460—377 v. Chr. ?) 15; für ARISTOTELES (384—322 v. Chr.) 23; für PLINIUS (um 75 n. Chr.) 5; für PTOLEMAEUS „den großen Astrologen" (um 150) 3; für GALENOS (129—198 ?) 21; für HERMES, den (angeblichen) Verfasser der „Alchimia" (2. oder 3. Jahrh.) 4; für den HL. AUGUSTINUS (schrieb um 415) 5; für den HL. ISIDORUS (ISIDORUS HISPALENSIS, gest. 636) 4; für den HL. BEDA (BEDA VENERABILIS, gest. 735) 4; für JOHANNES MESUE (gest. 837 oder 857 ?) 1; für RAZI (RASIS, 850—923 oder 932 ?) 3; für ALBUMASAR (ABU MASCHAR, gest. 886) 2; für ISAAC JUDAEUS (830—932 ?) 5; für AVICENNA (IBN SINA, 980—1037) 10; für SARRAMPIO (d. i. SERAPION, 9. oder 10. Jahrh.) 1; für CONSTANTINUS AFRICANUS (gest. 1087) 38; für [Mathaeus ?] PLATEARIUS (den Salernitaner, um 1150) 2. Falls die Zitate aus PLATEARIUS, deren Spärlichkeit angesichts des Ruhmes dieses Autors den

[1]) Vgl. z. B. den Absatz „Vom Löwen", S. 188. (Die Zahlen geben die Seiten an.)

[2]) Z. B. S. 60, 66.

[3]) Betreffs der letzteren vgl. die Angaben in meinen „Abhandlungen und Vorträgen" (Leipzig 1906 und 1913).

[4]) Ein ALEXANDER (S. 137), PAPIAS (der Kirchenschriftsteller, bald nach 100 ? S. 212); der „Commentator" (S. 235); der „Autor perspectivae" (S. 248, s. unten).

[5]) S. 19, 6, 139.

Verdacht zufälligen späteren Eindringens in den Text erregen könnte, diesem dennoch von Anfang an angehören, so ist der genannte Schriftsteller der Jüngste aller überhaupt Berücksichtigten; als solche kommen, außer den der Antike und der Kirche Angehörigen, nur jene ältesten arabischen (richtiger arabisch schreibenden) Ärzte und Gelehrten in Betracht, die dem Abendlande auch am frühesten (im 11. und in der ersten Hälfte des 12. Jahrhunderts) durch Übersetzer bekannt wurden[1]). Unter diesen nimmt die erste Stelle CONSTANTINUS AFRICANUS ein, dessen Tätigkeit bekanntlich von entscheidender Wichtigkeit für die Entwicklung Salernos war und dessen (freilich oft sehr willkürliche) Übertragungen von Werken des HIPPOKRATES, GALENOS, RAZI, ISAAC usf., der abendländischen Medizin nach vielen Richtungen hin gänzlich neue Bahnen erschlossen: er selbst wird 38mal genannt, vermutlich gehen aber viele Zitate aus älteren (auch griechischen) Autoren ebenfalls nur auf seine Vermittlung zurück. Durch eine genaue Untersuchung aller von VITALIS benutzten datierbaren Übersetzungen aus dem Griechischen und Arabischen, — welche Aufgabe den Historikern der Medizin, sowie den Altphilologen und Orientalisten überlassen bleiben muß —, würden sich zweifellos noch engere Grenzen für das Zeitalter gewinnen lassen, dessen Kenntnisse sein Werk wiederspiegelt. Über etwa 1150 reicht es, dem ursprünglichen Bestande nach, wohl nicht herab, vielleicht nicht einmal über etwa 1100.

Im nachstehenden soll nun versucht werden, das Wichtigste des Inhaltes in tunlichster Kürze wiederzugeben, während einige Folgerungen allgemeiner Art für den Schluß aufgespart bleiben mögen.

1. Das Wasser und seine Arten. Das reinste Wasser ist das Regenwasser, das dieserhalb bei der Arzneibereitung vielfache Anwendung findet[2]); es wirkt styptisch[3]) und neigt leicht zur Veränderlichkeit und Fäulnis[4]). Fluß- und Quellwasser ist desto besser und gesünder, je größere Leichtigkeit es zeigt; um diese festzustellen, wägt man entweder zwei gleich große Gefäße mit reinem und mit dem zu prüfenden Wasser ab, oder man tränkt mit diesen beiden zwei gleich große Stücke Leinen, die man in die Sonne hängt, wobei jenes zuerst trocken zurückbleibt, das das reinere und daher flüchtigere Wasser enthielt[5]). Beim Erhitzen des Wassers, das angeblich durch Hineinwerfen gewisser Tierknochen verhindert wird [6]), entweichen zuerst die feineren und leichteren Teilchen, und hieraus erklärt sich die Reinheit des durch Sonnenwärme verflüchtigten Regenwassers; die restlichen schwereren aber verdichten sich und werden schließlich zu Salz, das man auf diese Weise, wie allbekannt, durch Einkochen in großen Kesseln gewinnt[7]). Auf der näm-

[1]) Siehe WÜSTENFELD, „Die Übersetzungen arabischer Werke in das Lateinische" (Göttingen 1877).

[2]) S. 47, 114, 151, 165, 173, 202, 236, 259.

[3]) S. 5, 221. [4]) S. 7. [5]) S. 6. [6]) S. 231. [7]) S. 4, 241.

lichen Umwandlung beruht der Salzgehalt des Meerwassers[1]), sowie seine größere Dichte; in stark salzhaltigem Wasser schwimmt selbst ein Ei, das in anderem untersinkt[2]). Das Seewasser wird wieder trinkbar, wenn man es vom Salz befreit, was mittels Filtration erfolgt, die entweder durch feinen Sand geschehen kann, oder nach ARISTOTELES durch ein tönernes Gefäß (vas terreum[3]). Manche Wässer nehmen beim Durchfließen des Bodens dessen Bestandteile auf, z. B. Salze, Alaun, Eisen und andere Metalle, Schwefel (durch dessen feurige Natur sie dann oft selbst stark erhitzt werden), oder allerlei Erden[4]); sind sie an solchen zu reich, so taugen sie nicht zum Abkochen von Gemüsen[5]). Stehende Wässer, Sumpfwässer, städtische Abfallwässer u. dgl., enthalten oft schädliche Bestandteile, ja selbst kleine Lebewesen, Würmer oder Froschlaich und sollten daher, wenn man sie genießen muß, stets erst abgekocht werden[6]). Kälte zieht die Teile des Wassers zusammen und bildet so das Eis[7]), wobei, infolge der Macht der Gegensätze, erwärmtes Wasser rascher gefriert als kaltes[8]); Weizenspreu, die von so „warmer Natur" ist, daß sie die Reife eingelegten Obstes beschleunigt, ist zugleich von so kalter Natur, daß sie Eis ein Jahr lang unverändert erhält, und ähnlich soll auch Mehl wirken[9]). Wasser, das beim Auftauen von Eis, Hagel oder Schnee entsteht, ist wegen seiner großen Kälte schädlich und daher als Getränk durchaus zu vermeiden[10]).

Außer den natürlichen Wässern gibt es auch künstliche (aquae artificiales[11]) von allerlei Art. Ein solches ist die höchst heilsame Ptisana, d. i. eine Brühe, die man durch Abkochen von Gerste mit Wasser bereitet[12]), ein anderes das Rosenwasser aus weißen oder besser aus roten Rosen[13]), das „durch Auskochen mittels des Feuers" entsteht (fit per decoctionem ignis[14]), und zwar durch Destillation[15]). Ferner heißt ein gewisses Wasser „aqua ardens", brennendes Wasser [Alkohol], und wird wie folgt gewonnen[16]): Guten starken Rotwein, oder auch schon die dichte Schaumschicht (spuma) von der Oberfläche des [vergorenen] Weines, bringt man, am besten unter Zusatz von feingepulvertem Schwefel oder von solchem Schwefel und Salz, in einen Alembicus, „sublimiert" oder „destilliert" nun „so wie Rosenwasser" und sammelt das Übergehende, das desto besser ist, je öfter es destilliert wird. Es heißt „aqua ardens", denn es brennt selbst, und wenn man es auf die Haare des Hauptes oder auf ein Leinen gießt und eine brennende Kerze nähert, so entzünden sich auch jene und scheinen zu verbrennen, bleiben aber in Wirklichkeit

[1]) S. 4, 241. [2]) S. 11.

[3]) S. 6, 11; hier liegt offenbar eine griechische Handschrift zugrunde, die noch richtig Ton- und nicht Wachs-Gefäß las (Keráminon, nicht Kérinon), s. meine „Abhandl. u. Vortr.", Bd. 2, S. 157, 162.

[4]) S. 8. [5]) S. 11. [6]) S. 8, 9, 10. [7]) S. 65, 171.

[8]) S. 171; vielleicht handelt es sich um erwärmt gewesenes, also luftfreies.

[9]) S. 152, 169. [10]) S. 8, 9. [11]) S. 12. [12]) S. 9. [13]) S. 13. [14]) S. 236.

[15]) S. 263. [16]) S. 12, 253 (wichtig), 263.

ungeschädigt zurück, denn die Flamme dauert nur so lange, bis das „Wasser“ verzehrt ist. In der Medizin ist „aqua ardens“ sehr nützlich: äußerlich z. B. zu Zwecken der Wundpflege, als Mund- oder Zahnwasser[1]), sowie als Flüssigkeit zum Tränken der Wickel, in die man gewisse Kranke einschlägt[2]), und innerlich, bei mäßigem Gebrauche, gegen mannigfaltige Leiden, weshalb man ihm auch 40 [= zahlreiche] Tugenden und Kräfte zuschreibt; zu diesen zählen insbesonders Schärfung des Verstandes, Stärkung des Gedächtnisses, Kräftigung des Geistes und Verjüngung des Körpers. Es macht Eiweiß gerinnen, konserviert das Fleisch[3]), klärt trüben Wein, löst viele in Wasser unlösliche Substanzen, z. B. Campher, nimmt die „Kräfte“ der Pflanzen in sich auf, mit Ausnahme des Veilchenduftes, dient zur Bereitung süßer Würztränke [vielleicht schon Liköre?], die Cardamomen, Ingwer, Galanga, Muscatnuß, Nelken, Paradieskörner und Zimt enthalten[4]), und ist auch fähig, Kupfer zu „weißen“ (dealbare) und Quecksilber gerinnen zu machen (congelare), [d. h. sie alchemistisch in Silber zu verwandeln].

Endlich gibt es noch ein anderes Wasser, das alle Stoffe auflöst und in folgender Weise entsteht[5]): Nimm je ein Pfund Salpeter (sal petrae) und Kupfervitriol (corprossa), reibe sie zusammen, mische mit aqua ardens und [oder?] mit gutem Wein, setze in einem Glaskolben (urinale = Harnglas) auf Asche [in das Aschenbad], destilliere im Feuer, fange das zuerst übergehende Wasser (primam aquam) für sich auf, fülle es, wenn es ganz abdestilliert ist, wieder wie vorher in einen Glaskolben und destilliere nochmals. Bringt man einen Tropfen dieses Wassers auf ein weißes Wolltuch (pannum de blanqueto), so macht es dieses gelblich, „croceum“ [d. h. es wirkt unter Gelbfärbung zerstörend]; es löst und verflüssigt alles Metallische, alles Eiserne (ferrilia), auch Stahl, Blei, Kupfer, Silber, Gold u. dgl., ferner Quecksilber, sowie alle gebrannten (calcinierten) Steine und sonstigen Körper.

2. Metalle. Gold[6]) ist im Ofen nicht flüchtig und erleidet auch bei größter Hitze keinen Gewichtsverlust, wird vielmehr im Feuer rein und klar; Hühnerknochen sollen das Geschmolzene an sich ziehen. Betrüger bewahren es an feuchten Orten auf, weil es daselbst an Gewicht zunimmt. Sein Staub (limatura = Feilicht) besitzt große medizinische und desinfizierende Wirkungen[7]). — Letztere kommen ebenso auch dem Silber zu[8]), und den wunderbaren Eigenschaften des Jaspis soll dieses sogar noch größere „Kraft“ verleihen als Gold[9]). Reiben mit Schwefel macht es dem Kupfer ähnlich [rötlich, infolge Bildung eines Sulfidhäutchens[10])]; durch Einlegen in Essig wird es nach einigen Tagen weich wie Wachs und verwandelt sich in den Farbstoff Lithargyrium

[1]) S. 49. [2]) S. 22. [3]) S. 89. [4]) S. 13. [5]) S. 13. [6]) S. 54.

[7]) S. 95; vgl. das Vergolden und Versilbern der Pillen, das u. a. AVICENNA empfiehlt, wie stets auf Grund älterer Vorgänger.

[8]) S. 54. [9]) S. 173. [10]) S. 55.

[= Silberstein, Glanzstein, d. i. das glänzend weiße Bleiweiß, das jedoch nur aus noch sehr unreinem, stark oder vorwiegend bleihaltigem Silber entstanden sein kann, sofern nicht überhaupt eine Verwechslung vorliegt[1])]. Mit dem Pulver der Schlacken, die bei der Gewinnung von Silber und Blei zurückbleiben, beschweren die Fälscher kostbare Gewürze, z. B. Pfeffer[2]). Bringt man Silber (oder auch ein anderes Metall) an einen dunklen Ort, an dem man es in der Luft nicht wahrnehmen kann, so wird es sichtbar, wenn man Wasser darauf gießt[3]). [Dieser Satz, ein Schulbeispiel für die Entstehung rätselhafter Mißverständnisse, geht offenbar auf einen bereits dem Euklid (um 300 v. Chr.) wohlbekannten optischen Versuch zurück: legt man z. B. eine Münze in einen leeren Becher und rückt ihn allmählich so weit ab, daß seine Wandung die Münze eben verdeckt, so zeigt sich diese wieder, sobald man Wasser eingießt, indem sie zufolge der Lichtbrechung wie gehoben erscheint.] — Elektron[4]) bereitet man durch Verschmelzen (Legieren) von Silber und Gold in verschiedenen Verhältnissen, denen gemäß dann seine Farbe ausfällt, doch kommt es auch als natürliches Mineral vor; reicht man gifthaltige Getränke in Bechern aus Elektron dar, so verraten diese den Versuch durch heftiges Knistern (stridor). — Quecksilber[5]) ist eine schwere glänzende Flüssigkeit von spiegelnder Oberfläche und wird in Glasgefäßen aufbewahrt; in kleiner Menge nebst etwas Ziegelpulver und Schweineblut auf Kupfer, Bronze, oder Messing (laton, aurichalcum) gerieben, macht es diese wie Silber aussehen, in großer Menge aber greift es die Metalle an und bildet Legierungen, wobei es ebenso koaguliert [fest wird] wie bei der Einwirkung von Schwefel [Bildung von Zinnober]. Sein Dampf ist außerordentlich schädlich und verursacht Gliederzittern und Paralyse; als Gegengift gilt Eselsmilch[6]). Erhitzt man die Legierungen, so verdampft das Quecksilber ebenfalls, daher reinigt man verlauste Kleider im Dunste der auf glühende Kohlen gestreuten, feingepulverten Bleilegierung[7]). Auch zur Vertreibung der menschlichen Läuse und zur Bekämpfung mancher Hautkrankheiten dient Quecksilber, das dieserhalb durch Speichel, Speichelasche, Weidenasche, Sepiaschale [gebrannte] usf. „abgetötet", und fein verteilt mit altem Fett (axungia), Öl, oder Butter zu Salben zurechtgemacht wird[8]). Mittels Quecksilbers stellt man auch allerlei Zaubergegenstände her, z. B. hohle Ringe, die ein wenig Quecksilber enthalten und beim Erhitzen „von selbst" zu tanzen (saltare) beginnen[9]). — Kupfer[10]) gleicht in hohem Grade dem Erz (aes = Bronze), aus dem die Glocken (campanae) bestehen. Behandelt man es, nach Vorschrift des Hermes, unter Zusatz von Salz mit starkem Essig, mit Weintrestern, oder mit Harn noch unschuldiger Knaben, so erleidet es Zersetzung und geht in jenes schönste Grün über, das aerugo [Kupferrost] oder verdetum [Grünspan] heißt, im Volksmunde (beim „vulgus")

[1]) S. 57. [2]) S. 228. [3]) S. 55. [4]) S. 149. [5]) S. 55. [6]) S. 64. [7]) S. 225. [8]) S. 225. [9]) S. 67. [10]) S. 149.

aber auch graecum viride [griechisches Grün, wie später spanisches Grün = Grünspan[1])]; es dient als Anstrichfarbe, besitzt aber auch medizinische Wirkungen, nämlich ätzende. — Blei[2]) wird durch Schmelzen in Öfen gewonnen und auch mit Silber zusammengeschmolzen, um dieses zu reinigen: es ist von sehr kalter und feuchter Natur und vermag nach HERMES, trotz seiner Weichheit, die härtesten Stoffe anzugreifen, selbst Diamant[3]), ja auch Marmor in dünne Tafeln zu zerschneiden, was sonst mittels keines Materials und durch keine Gewalt gelingt. Beim Verweilen von Bleiplatten (tabulae) über starkem Essig zerstören dessen Dämpfe sichtbarlich das Blei, durchdringen es allmählich und verwandeln es in Bleiweiß (cerusa; flos plumbi = Bleiblüte[4]), das innerlich genommen sehr giftig ist[5]), äußerlich jedoch zu Pflastern und Salben verwendet wird, da ihm große medizinische Kräfte eigen sind[6]). Solche besitzen ebenso das gebrannte Blei (plumbum ustum = Bleioxyde), das nebst Öl oder Essig die Läuse vertreibt, die gelbe Bleiglätte[7]) und die rote Mennige (minium), die zur Herstellung von Linien und Zeichnungen [Miniaturen] in Büchern Verwendung findet[8]). Aus Bleiweiß und verschiedenen Zusätzen bereitet man auch Stibium [Antimonsulfid], eine künstliche Farbe, mit der die Weiber einen schönen Teint vortäuschen (sophisticant[9]), [Verwechslung eines rötlichen Antimon- mit einem Mennige-Präparat]. — Eisen erhält man aus allerlei Erzen, z. B. aus Hämatit, der [wegen seiner roten Farbe] das Blut stillt[10]), doch soll es in Irland auch einen See geben, dessen Wasser mit der Zeit hölzerne Pfähle in eiserne verwandelt[11]). Bei langem Liegen, bei Berührung mit Blut (besonders dem der Katamenien), mit ranzigem Öl, mit Harn, Salzlösungen, Pflanzensäften usf., wird das Eisen brüchig und setzt Rost an[12]); dieser ist prächtig rot und erregt heftiges Erbrechen, das durch Wasser, in dem ein Diamant gelegen ist, wieder gestillt wird[13]). Schutz gegen Rostbildung gewähren ein Anstrich von Alaun oder Bleiweiß, sowie ein Überzug von Wachs; schneidet man in einen solchen Buchstaben oder Zeichnungen ein und legt das Eisen in Essig, so greift dieser nur die bloßgelegten Stellen an und bildet Ätzfiguren[14]). Wie HERMES in seiner Alchemie (in alchimiis) versichert, wird glühendes Eisen, das man in Rettichöl oder Regenwürmersaft [Decknamen!] löscht, so hart, daß es gewöhnliches Eisen wie Blei schneidet; verfährt man ebenso mit Stahl, der so oft geschmolzen aus dem Ofen abfließen gelassen wurde (distillatur) bis er weiß wie Silber aussieht, so schneidet dieser selbst Edelsteine[15]). Wer ohne Schaden glühendes Eisen berühren, oder auch

---

1) S. 224, 225. 2) S. 224, 225.

3) Ein im Mittelalter allgemein verbreitetes Vorurteil (s. meine „Alchemie" und den Aufsatz „Diamant und Bocksblut"; Chemiker Zeit 1921, S. 1).

4) So auch S. 56, 57. 5) S. 64. 6) S. 265, 266. 7) 266. 8) S. 160, 255.

9) S. 224. 10) S. 11. 11) S. 194. 12) S. 139, 165, 191, 213, 226. 13) S. 165.

14) S. 126, 226. 15) 123.

die Hand in kochendes Wasser tauchen will, der bestreiche sie mit dem Safte der Palma Christi oder mit dem Schleim von Psyllium (= Flohsamen[1]). In besonderer Beziehung steht Eisen zum Magnet oder Adamas[2]); sofern dieser nicht durch die Gegenwart ihm feindlicher Stoffe wie Knoblauch oder Diamant behindert wird, zieht er das Eisen an, selbst wenn sich zwischen beiden ein fremder Gegenstand befindet, stößt es aber zuweilen mit seinem anderen Ende auch ab[3]).

3. Anorganische Stoffe anderer Art. Wie alle übrigen Substanzen so besitzt auch die Luft ein bestimmtes Gewicht, und zwar nachts ein größeres, weil sie dann infolge der Kühle dichter ist; alles dieses läßt sich durch Versuche beweisen [die jedoch unrichtig angestellt oder gedeutet sind[4])]. — Holz und andere Pflanzenteile, aber auch Knochen, färben sich beim Erhitzen ebenso durch die Glut des Feuers dunkel, wie die Neger durch jene der Sonne[5]), und hinterlassen schwarze Kohle und „Spodium", die desinfizierend und schmerzstillend wirken[6]); der Kohle gleicht durchaus der z. B. in Sizilien vorkommende, tiefschwarze und vollkommen verbrennliche Gagat[7]). — Schwefel ist glänzend, durchsichtig, leicht schmelzbar und verbrennt mit grünlicher Flamme unter Bildung eines äußerst scharfen und reizenden Dunstes[8]), der die Farbstoffe von Rosen und anderen Blumen bleicht und zum Ausräuchern dient, z. B. von Ameisen[9]). Die sehr heiße und trockene Natur des Schwefels macht ihn zum Gegengifte der kalten und trockenen Gifte und verleiht ihm vielerlei medizinisch wertvolle Wirkungen[10]); Quellen, die Schwefellager durchflossen haben, sind schwefelhaltig, nehmen die Eigenschaften des Schwefels in sich auf und werden zufolge seiner Hitze oft auch selbst sehr heiß, so daß eine Schwefelquelle in Burgund sogar Fackeln zu entzünden vermag; brennende Schwefelmassen bedingen auch die Glut der Vulkane und lassen nachts den Aetna weithin leuchtend erscheinen[11]). — Von schwefelhaltigen Verbindungen wurden Zinnober und Stibium [Antimonsulfid] bereits erwähnt. Auripigment [Arsensulfid] ist ein goldgelbes Mineral von heißer und trockener Beschaffenheit, gibt beim Erhitzen einen Rauch, der medizinische Anwendung findet, dient mit Ätzkalk gemischt als Enthaarungsmittel und mit Seife angemengt zur Vertreibung von Hautausschlägen, darf aber stets nur mit Vorsicht gebraucht werden, da es sehr ätzend ist[12]).

Unter den Salzen ist das häufigste das allbekannte, auch in der Medizin vielfach angewandte Kochsalz, das in schönster Form als durchsichtiges und glänzendes Steinsalz (salgemma) auftritt[13]), in der Regel aber noch erdige Teile enthält und sich als trocken, warm, stärkend, reinigend und konservierend bewährt[14]). — Dem gewöhnlichen Salze

[1]) S. 188, 225. [2]) S. 165, 180, 181; diese Gleichsetzung ist sehr alt.
[3]) S. 200. [4]) S. 67. [5]) S. 102. [6]) S. 49, 95. [7]) S. 263. [8]) S. 8, 207.
[9]) S. 236, 150. [10]) S. 98, 8. [11]) S. 8. [12]) S. 14, 107. [13]) S. 242.
[14]) S. 234, 241.

gleicht das **Nitrum** [zumeist unreines Natriumcarbonat], das man [als Efflorescenz] aus der Erde und als eine Art Schaum [Aphronitrum] aus dem Meerwasser gewinnt, bald weiß, bald gelblich oder rötlich, bitter, lösend, reinigend, trocknend und konservierend[1]). — Ihm ähnlich ist das **Aschen- oder Laugensalz** [wesentlich Kaliumcarbonat], das beim Einäschern verschiedener Pflanzen (u. a. der Weinreben) sowie des Weinsteins entsteht, hierbei in der Hitze jenen bitteren Geschmack annimmt, der auch im Schweiß und Harn hervortritt, und das in der Medizin, sowie als Lauge (lixivium) mancherlei Anwendung findet[2]). — **Sal armoniacum**, d. i. **Salmiak** [in früherer Zeit zuweilen auch Ammoniumcarbonat], wird nur ein einziges Mal unter den Bestandteilen eines Rezeptes aufgeführt[3]) [ohne jede nähere Angabe, wie sie sonst bei Erwähnung eines seltenen Stoffes kaum fehlt, so daß die Stelle wohl erst später eingeschoben ist]; einen sehr scharfen Dunst [von Ammoniumcarbonat] verbreiten die verbrennenden Hörner von Hirschen, Böcken, Ziegen usf.[4]). — Ein vielgebrauchtes Salz ist der **Alaun** (alumen), von dem es allerlei Arten gibt, z. B. den alumen plumae (Federalaun) und den alumen zaccarinum [der wie Zucker krystallisiert][5]). — Von ganz besonders heißer und trockener Natur ist der **Kalk**, der [beim Brennen] eine Unmenge Wärme in sein Inneres aufnimmt und sie bei Berührung mit kaltem Wasser [infolge der Macht der Gegensätze] mit großer Gewalt wieder nach außen fahren läßt[6]); er liefert den Mörtel, wird aber auch, zusammen mit Öl, Pflanzensäften, Essig usw., in der Medizin als reinigendes und desinfizierendes Mittel angewandt[7]). So wie den Kalk, brennt man auch den **Gips**; er ist sehr giftig, doch gibt Eselsmilch ein wirksames Gegenmittel ab[8]).

Die **Erden** sind an sich kalt und trocken und hierdurch medizinisch oft sehr wertvoll, wie die **Siegelerde** (terra sigillata[9]), auch saracenica oder argentea (sarazenische, Silber-Erde) und der armenische **Bolus**[10]). Manche von ihnen nehmen im Feuer viel Hitze in sich auf und verhärten dabei, die einen zu Glas, die anderen zu gebrannten Tonwaren[11]). **Glas** ist der mannigfachsten Anwendung fähig und besitzt viele merkwürdige Eigenschaften, u. a. wirft ein Spiegel, wie der „Autor perspectivae" angibt, das Licht unter dem nämlichen Winkel zurück, unter dem es einfällt und zeigt die Bilder gerade so weit **hinter** seiner Fläche, als die Objekte **vor** ihr liegen[12]); ferner teilt buntes Glas seine Farbe anderen Gegenständen mit, z. B. erscheint in einem roten Glas weißer Wein

---

1) S. 204.

2) S. 11, 75, 108, 123, 263. 3) S. 49. 4) S. 79, 107, 118, 119, 150, 164.

5) S. 49; vgl. S. 255, wo der Text ganz durcheinander geraten ist.

6) S. 142. 7) S. 107, 138. 8) S. 64. 9) S. 145, 22. 10) S. 166, 194.

11) S. 65.

12) S. 248; der „Autor perspectivae" ist nach aller Wahrscheinlichkeit der berühmte Araber AL-FARABI, der dieses Werk zwischen 900 und 950 schrieb und hauptsächlich aus PTOLEMAEUS schöpfte.

ebenfalls rot[1]). An Schönheit und Glanz wird das Glas weit übertroffen von den ihm in vielem gleichenden Edelsteinen. Unter diesen ist der kostbarste der Diamant, ein Feind des Eisenrostes und des Magnets[2]), der das Eisen anzieht[3]); der himmelblaue Saphir wirkt kühlend, stärkend, und heilt den Biß giftiger Schlangen[4]); der Beryll und der Bergkrystall lassen sich zu Kugeln schleifen, die im Sonnenlichte Zündung hervorrufen[5]), während der Topas die Eigenschaften eines Konkavspiegels aufweist und siedendes Wasser sofort abkühlt[6]); der Lasur (azurium[7]) ist verschieden von Saphir und Hyacinth, jedoch gleichfalls schön blau (blaveus), zeigt oft goldene Pünktchen, dient zum „Illuminieren" der Bücher und soll auch aus Kupfer zu gewinnen sein[8]); von medizinischen und zauberischen Kräften erfüllt sind der Smaragd, der Jaspis, der Achat und der Chalcedon[9]); ein zu Edelstein verhärteter Himmelstau ist auch die Perle (margarita lapis[10]).

4. **Organische Stoffe des Pflanzenreiches.** In vielen Pflanzen sind Säuren enthalten, z. B. in den Granatäpfeln[11]), Tamarinden[12]), unreifen Trauben[13]) und fast allen unreifen Früchten[14]), doch werden sie durch die Wärme zumeist verändert und nehmen im Laufe des Reifens süße Natur an[15]); aus dem Safte der reifen Trauben, dem Wein, scheidet sich jedoch ebenfalls ein sehr saurer Stoff ab, der Weinstein (tartarum), der sich als harter Niederschlag wie ein Alaun (alumen) an die Fässer hängt[16]). Eine andere Art scharfer und zusammenziehender Säure [Gerbsäure] führen Rinde und Blüten des Granatbaumes[17]), die Akazie, die Myrthe, die wilde Birne[18]), die Nußschalen[19]), die Myrobalanen und ähnliche indische Früchte[20]), vor allem aber die Eiche; eine Abkochung ihrer Rinde färbt Hölzer und Häute dunkel, und der Saft der Galläpfel, die auf ihren Blättern wachsen, schwärzt sich mit Eisen zu einer Tinte[21]). Von wiederum anderer Natur ist der Essig; er entsteht durch eine Verderbnis des Weines, bei der sich die Essighefe ausscheidet, ferner auch beim Löschen gewisser heißer Steine in Wein[22]), und ist bald schwach, bald stärker, und oft auch äußerst stark sauer (fortissimus[23]). Entgegen der heißen Natur des Weines zeigt er eine ganz ungewöhnliche Kälte, weshalb er auch gegen hitzige Gifte (wie z. B. das Schlangengift) angewandt wird[24]); er ist sehr flüchtig, wirkt durch seine Schärfe auflösend, so daß er Eier in einigen Tagen weich wie Wachs macht[25]),

[1]) S. 84. [2]) S. 165, 56.
[3]) S. 180, 181; alte Verwechslung zwischen Diamant und Magnet.
[4]) S. 27, 164, 246. [5]) S. 70. [6]) S. 256. [7]) S. 255 (verderbter Text), S. 256, 160.
[8]) S. 57; gemeint ist wohl irgend ein blaues Kupfersalz.
[9]) S. 247, 173, 29, 119. [10]) S. 189. [11]) S. 57, 190, 202. [12]) S. 66.
[13]) S. 7, 46, 57, 58, 133, 140. [14]) S. 238. [15]) S. 241. [16]) S. 255, 172.
[17]) S. 47, 203, 239, 49; 71. [18]) S. 196, 197, 227. [19]) S. 205. [20]) S. 140, 193.
[21]) S. 230, 239. [22]) S. 56, 57, 262. [23]) S. 45, 48, 233. [24]) S. 22, 58.
[25]) S. 56, 209.

und ergibt mit Kupfer, Blei, Erz [Bronze] und anderen Metallen schöne Farbstoffe[1]).

Von den Ölen, die sämtlich brennbar sind und dabei, oder schon beim Erhitzen, einen widerlichen und schädlichen Rauch entwickeln[2]), ist das wichtigste das allbekannte und so vielfach angewandte der Olive[3]), doch gibt es auch zahlreiche andere, die ihm zwar mehr oder weniger gleichen, aber sehr verschiedene und besondere Eigenschaften aufweisen. Es führen solche u. a., und zwar zumeist in ihren Früchten: Nuß[4]), Mohn[5]) Rübsen[6]), Rettich[7]), Senf (sinapi, sinapium[8]), Lein[9]), Hanf[10]), Ceder und Cypresse[11]), Taxus und Wacholder[12]), Myrte[13]), Lorbeer[14]), süße und bittere Mandeln[15]). — Sehr zahlreich und oft ganz ölartig sind die Duftstoffe und Arome [ätherische Öle], die sich in Pflanzen aller Art, und zwar in ihren verschiedensten Teilen vorfinden und bald durch Ausdrücken oder Auspressen, bald durch Ausziehen oder Auskochen mit Wasser, Wein, Essig, oder Öl[16]), gewonnen werden. Zu solchen Pflanzen zählen besonders: Rose[17]), Veilchen[18]), Lilie[19]), Schwertlilie (Iris[20]), Nelke und Narde[21]), Malve[22]), Rosmarin[23]), Raute[24]), Majoran[25]), Minze[26]), Anis[27]), Kümmel[28]), Schwarzkümmel[29]), Fenchel[30]), Salbei[31]), Lavendel[32]), Thymian[33]), Dill[34]), Polei[35]), Coriander[36]), Kamille[37]), Bocksklee[38]), Absinth[39]), Origanum[40]), Erdrauch[41]), Zwiebel[42]), Knoblauch[43]), Brunnenkresse[44]). — Als derlei Aromen verwandt oder ähnlich erweisen sich auch jene, die die Gewürze, Würzrohre, Würzhölzer u. dgl. führen, z. B. Zimt[45]), Muskatnuß[46]), Macis[47]), Cassia[48]), Galanga[49]), Cardamom[50]), Cubebe[51]), Pfeffer[52]), Spica[53]), Ingwer[54]),

1) S. 57. 2) S. 60, 17. 3) S. 28, 211.
4) S. 205, 212. 5) S. 212, 221. 6) S. 237; für Laternen geeignet.
7) S. 212, 237. 8) S. 79, 254. 9) S. 187, 212. 10) S. 124, 213.
11) S. 178, 114. 12) S. 91, 165, 173. 13) S. 18, 37, 38, 197, 203, 220.
14) S. 20, 34, 75, 99, 178, 186, 220, 265. 15) S. 20, 31.
16) S. 28, 34, 186, 212, 237, 238, 266.
17) S. 19, 32, 62, 64, 212, 236, 237. 18) S. 19, 212, 266. 19) S. 186.
20) S. 235, 248. 21) 26, 45, 130, 140, 169; 165, 207, 252. 22) S. 28, 142.
23) S. 49, 232, 233, 254. Aus Rosmarinholz soll man auch Fässer für Wein anfertigen, „barrile". Dieses Wort kann nicht wohl, wie auch ich früher einmal angab, aus dem Arabischen übernommen sein, sondern hängt vermutlich mit dem romanischen barre (= Holzstück) zusammen, s. frz. barre = Holzriegel, barrière = Holzschranke, barricade = Schlagbaum, also barrel = Holzfaß; es kommt schon im karolingischen Zeitalter vor.
24) S. 20, 33, 44, 68, 96, 97, 138, 190, 225, 234, 238. 25) S. 51.
26) S. 16, 28, 45, 47, 98, 203, 239. 27) S. 20, 33, 53, 155. 28) S. 53, 98, 99, 145.
29) S. 28, 144. 30) S. 75, 126, 150, 214. 31) S. 36, 115, 220, 234, 239.
32) S. 178. 33) S. 148, 257. 34) S. 20, 32, 53. 35) S. 212, 229. 36) S. 87, 237.
37) S. 88, 106, 112, 114, 127, 206, 220, 248. 38) S. 201. 39) S. 20, 34, 98, 126.
40) S. 20, 150. 41) S. 90, 150. 42) S. 28. 43) S. 33, 34. 44) S. 97.
45) S. 16, 32, 45, 51, 75, 80, 120, 140, 239. 46) S. 82, 140. 47) S. 140.
48) S. 37, 80, 82, 93, 100, 140, 182, 193, 234. 49) S. 49, 140.
50) S. 121, 140. 51) S. 82, 140. 52) S. 140. 53) S. 140.
54) S. 16, 45, 130, 238, 256, 267.

Calmus[1]), Sandelholz[2]), Aloeholz[3]). — Des weiteren stehen ihnen die der Bitterstoffe nahe, die u. a. enthalten sind in Absinth[4]), Enzian[5]), Rhabarber[6]), Centaurea[7]), Raute[8]), Coloquinte[9]), Scammonium[10]), Ysop[11]), Senna[12]), Aloe sucrotrina [Aloeharz aus Sokotora][13]) und zur Bereitung wirksamer Arzneimittel dienen, so der berühmten Hierapicra[14]). [Das „Antidotarium Nicolai", des Salernitaners, das aus dem Anfange des 12. Jahrhundertes stammt, enthält verschiedene Heilmittel mit derart reklamehaften Namen, vielleicht byzantinischen Ursprunges, z. B. die „Pilulae, sine quibus esse nolo" (Pillen, ohne die ich nicht leben möchte), „Requies magna" (Die große Ruhe), „Sotira magna" (Die große Retterin), „Domina medicinarum" (Königin der Medizinen), „Vomitus patriarchae" (Brechmittel des Patriarchen), und auch „Hierapicra abbatis de curia" (Heiliges Bitter des Hofpredigers).] — Endlich sind noch die Arome der Harze und Gummiarten zu erwähnen, die sich oft als höchst wohlriechend und auch als äußerst heilkräftig erweisen, vor allem Balsam[15]), Myrrhe[16]), Weihrauch[17]), Mastix[18]), Galbanum[19]), Olibanum[20]), Storax[21]), Drachenblut[22]), Bdellium[23]), Aloeharz[24]), Bernix (Firnisharz[25]), Terpentinharz[26]), Gumma (arabischer Gummi? [27]), Mandel-Gummi[28]), Oleander-Gummi[29]), Maulbeerbaum-Gummi[30]), Traganth-Gummi[31]), Ladanum[32]). Als eine Art Gummi der Kiefern und anderer Nadelhölzer sehen manche das Pech an, das im Feuer erweicht, beim Erkalten wieder erstarrt, und an den Asphalt erinnert, eine dunkle übelriechende Masse, die von keinem Mittel irgendwie angegriffen wird, außer vom Blute der Katamenien[33]). Für einen Gummi oder ein Harz erklären einige auch den Campher[34]).

Zucker wird, wenn frisch hergestellt, an der Sonne weiß und trocken, muß sich beim Daraufbeißen fest und hart erweisen und ist für die Medizin sehr wertvoll, vorausgesetzt, daß er mit Maß genossen wird, da er andernfalls die Säfte verdirbt und viele Galle erzeugt; durch seine reine Süße ist er dem Blut verwandt; er erwärmt und kräftigt, nährt, stärkt, regt an und erheitert, so daß nichts der menschlichen Natur so angemessen ist und sie so erfreut, wie Zucker[35]). Man verordnet „guten"

[1]) S. 121, 239. [2]) S. 140. [3]) S. 95, 140.
[4]) S. 55, 105, 108, 126, 145, 225. [5]) S. 97, 98, 168, 263.
[6]) S. 50, 196, 239. [7]) S. 27, 81. [8]) S. 97, 105. [9]) S. 108, 225.
[10]) S. 193, 196. [11]) S. 55, 116, 172. [12]) S. 196, 239. [13]) S. 32, 239.
[14]) S. 196, 239; Das „Antidotarium Nicolai" s. in Mesuae „Opera" (Venedig 1570, S. 219, 221, 222, 225, 228).
[15]) S. 20, 25, 69, 88, 97.
[16]) S. 32, 47, 88, 166, 200, 203. [17]) S. 20, 45, 47, 239, 256.
[18]) S. 20, 45, 47, 165, 189, 239. [19]) S. 127, 151, 168. [20]) S. 32. [21]) S. 77.
[22]) S. 49. [23]) S. 28, 71. [24]) S. 31, 47. [25]) S. 71. [26]) S. 257. [27]) S. 145.
[28]) S. 31. [29]) S. 214. [30]) S. 202. [31]) S. 138.
[32]) S. 77, 147, 239; einmal (S. 77) als „Laudanum" angeführt, das sonst nicht genannt wird.
[33]) S. 74, 227; 191. [34]) S. 132, 242. [35]) S. 267, 134, 135.

und „sehr weißen Zucker“[1]), Zucker in Broden[2]) Penidium (Penitz, eine „confectio zuccarina“[3]), Zuckersirup[4]) Sauerzucker (Oxysacra, Oxysaccaron; ursprünglich Zuckerwasser mit Essig[5]), Rosen-, Veilchen- und Borretsch-Zucker[6]), Sirup aus Veilchen und anderen Blumen nebst „Species“ [Spezereien, Gewürzen][7]), gezuckerte Abkochungen von Gerste, Hafer und Feigen[8]), ferner Milch mit Zucker (der ihre Gerinnung hindert[9]), Bitterstoffe mit Zucker[10]) usf. Auf die Kenntnis des Kandiszuckers weist die des „alumen saccharinum“ hin, einer schön krystallisierten Sorte Alaun[11]). — Von anderen Süßstoffen werden Honig[12]) und Süßholz[13]) erwähnt; nicht gedacht wird der Süßigkeit der Rübe, die eine „gemeine Gartenpflanze“ ist[14]).

Von Farbstoffen finden sich nur die des Safrans und der Nuß angeführt[15]), obwohl vom Färben der Gewebe, vom Reinigen, Waschen usf., einige Male flüchtig die Rede ist; Seife gilt als wohlbekannt[16]), ihrer Herstellung geschieht jedoch keine Erwähnung.

Zu den Giftstoffen, die zumeist durch ihre ungeheure Kälte wirken, zählen u. a. Opium von Theben [in Ägypten][17]), Mandragora[18]), Wolfsmilch[19]), Nieswurz[20]), Bilsenkraut[21]), Mandeln [bittere?][22]); mehrere von ihnen besitzen in kleinen Mengen Heilwirkungen, auch sind nicht alle gleichmäßig giftig, z. B. Mandeln nicht für Menschen, aber für Füchse, Bilsenkraut nicht für Sperlinge und Krähen, aber für Menschen[23]).

5. Organische Stoffe des Tierreiches. Die Tiere, deren manche auch durch Urzeugung entstehen können, z. B. Würmer aus Birnen, Läuse aus verdorbenen Säften der Haut, Schaben aus Wolle, Frösche aus Melden-Blättern, Enten aus gewissen Baumfrüchten[24]), enthalten ebenfalls zahlreiche Substanzen von oft spezifischer Art.

Das Blut zeigt bald kältere, bald wärmere Beschaffenheit; die heißeste kommt dem der Vögel zu[25]), ferner dem mit „hitzigem“ Efeu gefütterter Böcke, das daher Blasen- und Nierensteine „bricht“[26]), und endlich dem der Stiere, das infolge seiner Dichte und Trockenheit sehr rasch gerinnt und deshalb ein starkes Gift ist[27]). — Sehr wichtig für die Medizin ist die Galle[28]), die fast bei jedem Tiere andere besondere Eigenschaften besitzt, z. B. bei Stieren[29]), Ziegen[30]), Ebern[31]), Löwen[32]), Füchsen[33]), Geiern[34]), Rebhühnern[35]), Eidechsen[36]) usf.; malt man mit einem Brei aus Hundegalle, gefaultem Weidenholz, einigen Leuchtkäfern

[1]) S. 142, 140. [2]) S. 239.
[3]) S. 232, 255; über Penidium s. meine „Geschichte des Zuckers“ (Leipzig 1890).
[4]) S. 140. [5]) S. 6, 116, 158, 203. [6]) S. 13, 140, 236, 255, 266; 68, 266.
[7]) S. 116. [8]) S. 67, 142, 232. [9]) S. 183, 185. [10]) S. 90. [11]) S. 49.
[12]) S. 191 u. oft. [13]) S. 239. [14]) S. 72. [15]) S. 122, 205. [16]) S. 14, 107, 242.
[17]) S. 56, 126, 221. [18]) S. 45, 65, 78, 80, 93, 125, 126, 165, 199, 212, 237.
[19]) S. 40, 56, 193. [20]) S. 148. [21]) S. 40, 174, 257. [22]) S. 40. [23]) S. 40, 56.
[24]) S. 228, 225, 178, 66, 14. [25]) S. 119. [26]) S. 119, 147, 170. [27]) S. 243. [28]) S. 99.
[29]) S. 34, 62. [30]) S. 118, 166. [31]) S. 64. [32]) S. 62. [33]) S. 234. [34]) S. 62.
[35]) S. 214. [36]) S. 234.

und Eiweiß Buchstaben an die Wand, so wird die Schrift nach Sonnenuntergang lesbar[1]). — Ein wertvolles Heil- und Nährmittel ist die Milch, namentlich die der Frauen[2]), vor allem jener, die einen Knaben geboren haben[3]), aber auch die der verschiedenen Haustiere[4]); nur äußerlich gleicht ihr die sehr nützliche Mandelmilch[5]). Durch Lab, Feigensaft und saure Flüssigkeiten wird die Milch koaguliert[6]), sofern man dies nicht durch gewisse Zusätze hindert, z. B. durch Zucker[7]); es scheidet sich dabei mindestens einer ihrer Bestandteile aus, von denen drei vorhanden zu sein scheinen[8]). Bemerkenswert ist unter diesen die Butter[9]), die ebenso zu den wahren Fetten zählt, wie etwa das Eieröl[10]), das die Eier enthalten, und zwar neben dem in der Medizin geschätzten Eigelb und dem Eiweiß, das zum Klären der Sirupe und der Weine dient[11]). Andere Fette, die je nach der kalten oder heißen Natur der Tiere auch selbst entsprechende Beschaffenheit und Wirkung aufweisen[12]), sind die der Löwen[13]), Füchse[14]), Bären[15]), Wildschweine und Schweine[16]) usf.; manche, wie der Talg, werden in der Wärme leicht flüssig und dienen daher zur Anfertigung von Kerzen[17]).

Feinste Wohlgerüche tierischen Ursprungs sind der Moschus[18]) und die Ambra[19]), die auch „sperma ceti" heißt[20]) [= Walfisch-Samen, für den sie Jahrhunderte lang galt]; aus Ambra und anderen Spezereien formt man die kostbaren „Ambraäpfel" (pomum ambrae, Ambrakugeln), deren sich die Vornehmen bedienen[21]). — Daß viele Tiere auch Gifte enthalten, z. B. die Schlangen, weiß jedermann aus Erfahrung; weniger bekannt sind die Giftstoffe gewisser Spinnen und des Salamanders, der durch seine ungeheure Kälte Feuer auslöscht wie Eis[22]), sowie das Gift im Speichel fastender und nüchterner Tiere[23]). Als Gegengift ist in manchen Fällen die frisch gekochte Brühe (Brodium) von Fischen dienlich[24]).

Wie schon eingangs angedeutet, zeichnet sich das Werk des VITALIS durch sehr altertümlichen Charakter aus und schöpft im wesentlichen allein aus antiken und kirchlichen Schriftstellern, sowie aus den Übersetzungen der ältesten arabischen Autoren, so daß seine Quellen nicht über etwa 1150 herabreichen, vielleicht nicht einmal über etwa 1100. Diesen Zeitgrenzen völlig entsprechend erweist sich der Inhalt, sowohl in chemischer Richtung, als auch (soweit ich vorbehaltlich der Nachprüfung durch Fachgelehrte behaupten darf) in pharmakologischer und medizinischer. Durchaus überwiegt die antike Überlieferung, teils

[1]) S. 95. [2]) S. 80, 97, 131, 182. [3]) S. 75, 143.
[4]) S. 183. [5]) S. 107, 158, 161, 211, 255. [6]) S. 57, 120, 151. [7]) S. 185.
[8]) S. 181. [9]) S. 28, 69, 168. [10]) S. 209. [11]) S. 45, 116, 263.
[12]) S. 61. [13]) S. 62, 188. [14]) S. 234, 266. [15]) S. 61. [16]) S. 61, 64.
[17]) S. 29, 124. [18]) S. 140. [19]) S. 51, 95, 140. [20]) S. 56.
[21]) S. 56, 77, 239. [22]) S. 63, 239. [23]) S. 3.
[24]) S. 98; über brodium oder succus vgl. S. 51, 54, 68, 86, 95, 98, 115 u. oft.

in ursprünglicher, teils in früh-arabischer Gestalt; die ganz vereinzelten Merkverse (Versus) sind Hexameter ohne oder mit zweifelhaftem Binnenreim[1]), die Fachworte verraten mit wenigen Ausnahmen (z. B. tartarum) vorwiegend noch griechischen und nicht arabischen Ursprung. Die Anzahl der Bestandteile, die in die zusammengesetzten Heilmittel eingehen, erhebt sich nicht über die bei den späteren griechischen Ärzten vorkommende; die Rolle der Sirupe ist nur eine bescheidene und ,,Sirup" meist gleichbedeutend mit Oxymel oder Oxysaccharon; als den beschriebenen ,,sieben Metallen" zugehörig, hat sich, der griechischen Tradition folgend, die Gold-Silber-Legierung Elektron erhalten; endlich beschränkt sich auch der einschlägige astrologische Aberglaube auf gewisse alt-überlieferte Einflüsse seitens des Mondes als ,,Herrn des Feuchten"[2]), der Planeten[3]), des Hundssternes[4]) und der Kometen[5]). Abschweifungen ,,philosophischer" und mystischer Art, wie sie z. B. so manche der dem ARNALDUS VON VILLANOVA und RAYMUND LULL untergeschobenen Schriften erfüllen, fehlen gänzlich.

Von besonderer Wichtigkeit für die Geschichte der Chemie ist die Stellung, die im Werke des VITALIS die Destillation einnimmt, denn in den von ihm benützten Quellen tritt sie uns als sichtlich noch sehr neue und der Geheimhaltung unterliegende Erfindung entgegen. Wo besondere pharmazeutische Zwecke reinstes Wasser erfordern, dient noch nicht destilliertes, sondern Regenwasser; die Darstellung des Rosenwassers durch Destillation, das älteste Verfahren dieser Art, wird zwar erwähnt, der nähere Vorgang jedoch verschwiegen, ebenso wie die Beschaffenheit der Destillations-Vorrichtung; von der Destillation anderer ätherischer Öle ist nirgends mit Bestimmtheit die Rede, ebensowenig von jener des Terpentinöls, das doch schon in nur wenig späterer Zeit als Seitenstück des Alkohols auftritt, ja sogar wie dieser den Namen ,,aqua ardens" (brennendes Wasser) führt. Was VITALIS über ,,aqua ardens" (einen anderen Namen kennt er noch nicht!) und seine Gewinnung ,,nach Art des Rosenwassers" vorbringt, geht z. T. auf die frühetens Niederschriften des 11. und 12. Jahrhundertes zurück, wahrt aber auch noch Züge der von DIELS beim Kirchenvater HIPPOLYTOS (um 235) nachgewiesenen Ur-Tradition (die allerdings nur angewärmten starken Wein betrifft[6]), nämlich die Zusätze von feingepulvertem Schwefel und Salz, sowie das scheinbare Verbrennen der ,,Haare des Hauptes"; daß diese, oder das Linnenzeug, unbeschädigt zurückbleiben, läßt erkennen, daß nur schwacher, verhältnismäßig viel Wasser enthaltender Alkohol

[1]) S. 77, 247.

[2]) S. 179; sie betreffen Pflanzen, Tiere und Menschen, vgl. S. 30, 60, 82, 110, 128, 192, 194, 224, 254, 269; Lunatici: Mondsüchtige S. 60; CONSTANTINUS AFRICANUS als Quelle, S. 128.

[3]) S. 230, 268; sie wirken durch ihren Charakter und ihre Konjunkturen.

[4]) S. 108. [5]) S. 109. [6]) Vgl. meine oben erwähnten ,,Beiträge" von 1913.

zur Verfügung stand und hiermit stimmt es überein, daß der zum Auflösen, Ausziehen und Auskochen vieler Heilmittel übliche ,,gute, alte, starke, sehr starke oder besonders starke“ Wein noch nicht durch Weingeist ersetzt ist[1]). Zweifelhaft erscheint, ob die Erwähnung der ,,vierzig (= zahlreichen) Tugenden“, die der Alkohol in medizinischer Hinsicht entfalten soll, gleichfalls schon älteren Quellen entnommen oder erst durch VITALIS (vielleicht auch durch spätere Abschreiber?) aus eigener Kenntnis eingeschaltet ist; zugunsten letzterer Annahme wäre anzuführen, daß für einige der medizinischen und technischen Verwendungs-Zwecke (Tränken von Wickeln, Konservieren von Fleisch, Klären von Wein, Bereitung von Würztränken) doch schon einigermaßen größere Mengen Weingeist zur Verfügung stehen mußten, die in ganz früher Zeit und nach den ursprünglichen unvollkommenen Verfahren nicht wohl hergestellt werden konnten, während Beweise für das Vorhandensein verbesserter Methoden gegen 1150 oder gar 1100 bisher fehlen. Auch die Gleichsetzung der ,,aqua ardens“ mit dem ,,weißenden“ (silbererzeugenden) Elixir der Alchemisten fügt sich eher den Gedankengängen einer späteren Epoche ein. — Die Angabe hinwiederum, daß bei Destillation des Weins mittels des Alembicus Rückstände (faeces) verblieben, die, zu Wasser gesetzt, dieses in Wein umzuwandeln vermögen[2]), ist vermutlich einer sehr alten Vorlage entnommen. Der berühmte spanisch-arabische Arzt ABULCASIS (912—1012?) sagt nämlich[3]), ,,daß, wer will, so wie Essig auch Wein destillieren kann“, ohne aber den Zweck eines solchen Verfahrens irgendwie zu erörtern; da ihm, wie überhaupt den Arabern, der Alkohol fremd war und blieb, kann es sich nicht um dessen Gewinnung gehandelt haben, sondern die bisher schwierig zu deutende Stelle wird sich wohl auf Grund des von VITALIS angeführten Aberglaubens erklären.

Sehr bedeutsam ist endlich der Hinweis, den VITALIS auf die Benützung der Destillation zur Darstellung einer mineralischen Säure gibt, nämlich der Salpetersäure (und des Königswassers); ihn für eine Einschiebung des Autors (etwa auf Grund persönlicher Erfahrungen), oder gar erst eines Kopisten zu halten, liegt keinerlei Veranlassung vor, der Bericht trägt vielmehr die Spuren höheren Alters an sich. Zu diesen zählt zunächst die Einreihung der Substanz in die Arten der ,,aquae artificiales“, unter welchen ,,künstlichen Wässern“ das nährende (die Gerstenbrühe Ptisana), das wohlriechende (das Rosenwasser), das brennende (der Weingeist), und das auflösende (die Salpetersäure), als gleichberechtigte Glieder auftreten; ferner das noch völlige Fehlen eines eigenen Namens, — wie vom ,,brennenden“ Wasser so ist einfach auch vom ,,auflösenden“ die Rede; endlich die auch in diesem Falle (ebenso wie beim Alkohol) nur ganz ungefähre und Punkte von entscheidender Wichtigkeit

[1]) S. 28, 45, 48, 49, 50, 254.
[2]) S. 14, 260, 263. [3]) Vgl. meine ,,Beiträge“ (1913).

übergehende Beschreibung der Darstellungsweise, die keineswegs als für jedermann brauchbare Vorschrift gelten kann. Was die zu mischenden Bestandteile anbelangt, so ist offenbar Sal petrae Salpeter und Corprossa Vitriol. Letzterer Name bezeichnete vermutlich anfangs den beim Glühen der Vitriole verbleibenden, aus Kupferoxyd oder Eisenoxyd bestehenden, roten Rückstand (corpus rossum = rote Masse, vgl. unser „Englisch Rot"), den ursprünglich, so z. B. schon für die antiken Autoren, allein wesentlichen Körper; später ging er dann auf den Vitriol selbst über, woraus sich das italienische copparosa, das französische couperose und das in den Schriften des sog. Geber (um 1300) vorkommende cuperosa erklären, — die vielleicht in Anlehnung an cuprum (Kupfer) entstanden; die weit spätere deutsche Bezeichnung des Vitriols als „Rauch" (noch im 19. Jahrh.) weist hingegen, ganz analog der ältesten, auf das hin, was nunmehr das Hauptprodukt bildete, nämlich auf das „Abgerauchte", das Destillat.

Bereits in meinen „Beiträgen zur Geschichte des Alkohols" führte ich die Umstände an, die dafür sprechen, daß die Destillation der Säuren, ebenso wie die des Alkohols und anschließend an diese, im südlichen Italien erfunden wurde. Ihnen reihen sich auf Grund der Vitalisschen Schrift als weitere an: die Gewinnung der Säure nach Art des Rosenwassers und des Weingeistes; das Verrühren des Gemisches von Salpeter und Vitriol mit starkem Wein, aqua ardens, oder beiden, das die Kenntnis des Alkohols, der offenbar die Einwirkung der Hitze fördern soll, schon voraussetzt; die Bezeichnung corprossa für Vitriol, die die italienische Endsilbe a zeigt und dem italienischen copparosa am nächsten steht. Alles dieses läßt vermuten, daß Vitalis seine Kenntnisse über Alkohol und mineralische Säure älteren italienischen Quellen verdankt, die er allerdings (wie auch viele andere) ungenannt läßt; daß er mit ihnen vertraut war, kann angesichts seiner großen Belesenheit und seiner Stellung als Kardinal und Bischof von Albano nicht überraschen, wie er denn auch sonst mancherlei Bekanntschaft mit italienischen Gebräuchen verrät, z. B. bei der ein eigenes Kapitel umfassenden Beschreibung „De composito Italorum cibo"[1]), d. i. „einer [aus Gemüsen] gemischten Speise der Italiener", wie es scheint einer Vorstufe oder Abart der noch heutzutage in so verschiedenen Formen beliebten „Minestra"[2]).

Treffen die im vorstehenden dargelegten Erwägungen zu, — und ich möchte bis auf weiteres glauben, daß dies der Fall ist —, so wird durch das Werk des Vitalis die erste Kenntnis von den Mineralsäuren und mit ihr auch die Bekanntschaft des christlichen Abendlandes mit

[1]) S. 104.

[2]) Der Schluß, Vitalis habe auch Spanien näher gekannt, da er die Pyrenäen als besonders gewitterreich bezeichnet (S. 153), wäre nicht bündig, denn seine Angaben über dieses Gebirge entstammen, wie eine andere Stelle zeigt (S. 206), dem hl. Isidorus.

dem Salpeter, um annähernd 150 Jahre zurückverlegt, d. h. aus der Zeit gegen 1300 in die gegen 1150 und Italien als jenes europäische Land bestätigt, das den Salpeter zuerst in Gebrauch nahm und die Wissenschaft mit der Destillation des Alkohols sowie der Salpetersäure beschenkte. Für die bisher noch so völlig dunkle Frage nach der Herkunft der GEBERschen Schriften, sowie der Kenntnisse, die in ihnen, als schon völlig vollendete, anscheinend ganz unvermittelt zutage treten, wäre diese Tatsache von grundlegender Bedeutung[1]).

18. Chemisches und Technologisches bei Dante[2]).

Anläßlich eines zum sechshundertsten Todestage DANTES gehaltenen Festvortrages, dem zufolge der große Dichter ,,das gesamte Wissen seiner Zeit in sich vereinigte'', warf ein Chemiker die Frage auf, ob dieser Satz auch bezüglich seines eigenen Faches zutreffe und ob in der ,,Göttlichen Komödie'' überhaupt ,,etwas Chemisches'' zu finden sei?

Um sie in gebührender Weise zu beantworten, hat man zunächst zweierlei zu bedenken: Erstens verfaßte DANTE nicht nur die ,,Göttliche Komödie'', — ,,göttlich'' nannte sie erst die Nachwelt, und ,,Komödie'' deutet nur an, daß sie kein dramatisches Werk tragischen Ausganges, und daß ihre Sprache die volkstümliche italienische ist und nicht die gelehrte lateinische —, sondern auch lyrische Gedichte (Canzonen, Sonette) und Prosaschriften, vor allem die ,,Vita nuova'' (Neues Leben), die Abhandlungen über die ,,Monarchie'' und die ,,Volkssprache'', sowie das sog. ,,Gastmahl'' (die beiden letzteren unvollendet[3]). Zweitens hatte er niemals die Absicht, seine höchst umfassenden, auf rein autodidaktischem Wege erworbenen Kenntnisse planmäßig in seinen Werken niederzulegen, deren Hervorragendestes, die ,,Göttliche Komödie'', alles eher ist als ein Lehrgedicht. Nur gelegentlich, meist bloß in Gestalt vereinzelter Äußerungen oder Anspielungen, fast nie aber in der Form eingehender Darlegungen, treten daher auch jene Anschauungen zutage, die der Dichter auf naturwissenschaftlichem Gebiet hegte. Die Autoritäten, denen er hierbei vorzugsweise folgte und die er auch sehr oft erwähnt, waren die sein Zeitalter beherrschenden und zumeist von der Kirche gebilligten. In erster Linie steht ARISTOTELES, kurzweg ,,der

[1]) Für italienischen Ursprung dieser Schriften sprechen u. a. schon die Bezeichnungen cuperosa (s. oben), porfidus (= Porphyr, ital. porfido), spanna (= Spanne, als Längenmaß).

[2]) Chemiker-Zeit. 1921, S. 901.

[3]) In den folgenden Ausführungen bedeuten: H = Hölle, F = Fegefeuer, P = Paradies (dies sind die drei Teile der ,,Göttlichen Komödie''); C = Canzonen, S = Sonette, L = ,,Neues Leben'', M = ,,Monarchie'', V = ,,Volkssprache'', G = ,,Gastmahl''. Wo zwei Zahlen angegeben sind, bezeichnet die erste den Gesang oder die Abteilung, die zweite den Vers, die Strophe, oder das Kapitel.

Philosoph" genannt[1]), der „Meister derer, die da wissen"[2]), der „Meister unseres Lebens"[3]); seine Schriften kannte man damals nur aus dritter oder vierter Hand, nämlich aus den oft sehr mangelhaften und unvollständigen lateinischen Übersetzungen, die selbst auf ebensolche arabische, syrisch-arabische, oder arabisch-hebräische aus dem Griechischen zurückgingen und dazu noch von argen Entstellungen im Sinne später philosophischer Schulen erfüllt waren, namentlich der neuplatonischen (deren Blütezeit in die letzten Jahrhunderte des Altertums fällt). Dem Meister reihen sich seine Commentatoren an, besonders der so hochbedeutsame spanisch-arabische AVERROES (d. i. IBN ROSCHD, 1149—1198[4]), dessen Lehren übrigens in einzelnen Punkten als durchaus glaubenswidrig galten, ferner ALBERT DER GROSSE (ALBERTUS MAGNUS, 1193—1280) und THOMAS VON AQUINO (1224—1274). Endlich sind noch zu erwähnen der berühmte Astronom und Astrolog PTOLEMAEUS (gegen 150 n. Chr.) und der sog. DIONYSIUS AEROPAGITES, der angeblich von PAULUS selbst bekehrt wurde und als Bischof von Paris starb (woselbst ST. DENIS als Nationalheiliger gilt); die dem letzteren untergeschobenen Schriften erfreuten sich im gesamten Mittelalter der größten Verehrung, aber auch das Ansehen des ersteren war geradezu unumschränkt, wie schon genügend aus dem Ausspruche hervorgeht „nach PTOLEMAEUS und unserem wahren christlichen Glauben"[5]).

Was nun die Chemie anbelangt, die um 1300 als selbständige Wissenschaft noch gar nicht bestand, so sind DANTES einschlägige Anschauungen durchwegs die aus dem Altertum überlieferten, zumeist in hellenistischer oder arabistischer Färbung. Die Grundlage alles Bestehenden bilden die vier Qualitäten (Kälte, Wärme, Feuchte, Trockenheit), aus deren Verbindungen zu je zweien nicht nur die Temperamente, Complexionen, Lebensalter, Jahreszeiten, Klimate usw. hervorgehen[6]), sondern vor allem die vier Elemente Feuer (warm-trocken), Luft (warm-feucht), Wasser (kalt-feucht) und Erde (kalt-trocken). Das Feuer ist das leichteste von ihnen[7]), strebt entsprechend seiner „Form" oder „Natur" stets nach oben[8]) und wird nur ausnahmsweise, z. B. durch die Gewalt des Sturmes bei den Zusammenstößen der Gewitterwolken, entgegen seiner Natur „in falscher Richtung" auf die Erde hinuntergeschleudert[9]). Gemäßigter Windhauch läßt es als Flamme der glühenden Kohle entfahren[10]), deren Leuchten sich aber hierbei noch verstärkt (s'avviva allo spirar de'venti[11]). Die Luft hat ihren natürlichen Ort unterhalb des Feuers und wie dessen Wärme, so kann sie auch die Kälte der Wolken zur Erde herabwehen[12]); an falscher Stelle eingeschlossen, z. B. in unterirdischen Höhlungen, sucht sie aus diesen zu entweichen und erregt hierdurch Erschütterungen und Erdbeben[13]). Wie das Feuer besitzt zwar auch sie keine dauernde

[1]) z. B. G, 1, 1. [2]) H. 4, 131. [3]) G. 4, 23. [4]) H. 4, 149.
[5]) L. 24. [6]) G. 4, 23. [7]) P. 1, 99. [8]) F. 18, 28; P. 4, 77; G. 3, 3.
[9]) P. 1, 133; 23, 42. [10]) P. 16, 28. [11]) P. 14, 52. [12]) P. 8, 22. [13]) P. 21, 55.

„Form", vermag aber vorübergehend doch schon eine solche anzunehmen, z. B. in den Tönen, die die Musikinstrumente hervorbringen[1]). Ferner kommt ihr die Fähigkeit zu, sich mit den Samenkräften der Pflanzen zu erfüllen und diese weithin auszubreiten, woraus es sich erklärt, daß neue Gewächse auch da aufsprießen, wo ihre Samenkörner gar nicht vorhanden waren[2]). — Das Wasser steigt als Dunst empor, fällt als Regen, Tau, Schnee oder Reif wieder herab[3]) und tritt in den Quellen zutage, die zuweilen heiß oder (wie die von Viterbo) auch schweflig sind, wenn es nämlich im Innern der Erde qualmende oder rauchende Substanzen durchfloß[4]); in der Kälte friert es zu „krystallisiertem Stein" [Eis, vielleicht auch Bergkrystall?], Hagel und Schnee[5]); in der Wärme ist es großer Veränderungen fähig, so z. B. verwandelt die Sonnenglut das „Wasser der Rebe" in Wein[6]). — Die Erde ist an sich kalt und ihre Kälte kann noch gesteigert werden, wenn sie die Strahlen besonders kalter Gestirne treffen, wie die des Mondes oder Saturns[7]); heiß wird sie nur zufolge ungewöhnlicher Einflüsse, z. B. durch brennenden Schwefel, der den Ätna zum Vulkan macht[8]), vielleicht auch durch Kalk, der [in gelöschtem Zustande] „die Mauersteine bindet"[9]).

Aus diesen vier irdischen Elementen, denen der reine, vollkommene, ewig unveränderliche Stoff des Himmels und seiner Sphären als etwas völlig Verschiedenes gegenübersteht[10]), baut sich nun alles auf, was die Erde birgt und trägt: unter wechselnden und vergänglichen Vermischungen treten sie zur „Materie", zur „Substanz" zusammen[11]), die sich wieder, vermöge Willens und Macht der Gottheit, mit der „Form", mit den „Accidentien" (Eigenschaften) verknüpft[12]), wodurch die sämtlichen Einzeldinge zustande kommen. Welche Formen die Materie annimmt, hängt in erster Linie von den Planeten ab, die sie bestrahlen[13]) und in zweiter von den Sternbildern, innerhalb derer jene gerade stehen[14]). Die Gestirne also sind es, „die das Siegel der Form in das Wachs der Welt drücken"[15]); aber „das Wachs ist ungleich, ungleich auch die Prägung"[16]), daher können auch Strahlen gegebener Art, je nach der Beschaffenheit der Materie, auf die sie fallen[17]), sehr verschiedene Ergebnisse zeitigen, und an mangelhaften oder schlechten trägt allein der gemeine und grobe Rohstoff die Schuld, nicht aber der schaffende Geist der Künstler oder gar der der Gottheit[18]). Die auf den Strahlen der Planeten herniedersteigenden Kräfte[19]) [die „Samenkräfte" der Neuplatoniker] sind nämlich als Emanationen anzusehen, als Ausstrahlungen jener die Sterne lenkenden und regierenden „Beweger", „Intelligenzen"

---

1) P. 20, 22. 2) F. 28, 116. 3) F. 21, 46; 28, 98 und 122.
4) H. 14, 79; C. 9, 5. 5) C. 8, 3. 6) F. 25, 76. 7) F. 19, 3. 8) P. 8, 70.
9) C. 20, 3. 10) F. 21, 43. 11) P. 7, 124. 12) P. 29, 22; 33, 88.
13) P. 7, 138; 13, 66; 27, 144. 14) P. 21, 15; G. 4, 21 u. oft.
15) P. 8, 127. 16) P. 13, 67. 17) C. 12, 1. 18) M. 2.
19) P. 2, 120; G. 2, 7; C. 16, 4.

usf., „die das gemeine Volk Engel nennt“[1]) [und die man als letzte Nachkommen der uralten babylonischen Astralgötter anzusehen hat].

Zu den Substanzen, die aus der Vermischung der Elemente unter dem formgebenden Einflusse der Planeten hervorgehen, zählen die Erze; sie lieben den natürlichen Ort ihrer Entstehung, wachsen an ihm und verdanken ihm ihre Vermögen und Fähigkeiten, wie das Beispiel des Magnetsteines lehrt[2]); jede Bildung von Verbindungen ist aber begleitet von gewissen Umwandlungen der Natur des einen Bestandteiles in die des anderen, unter gegenseitiger Mitteilung ihrer Eigenschaften[3]). — Aus den Erzen gewinnt man die Metalle, deren edelste, Gold und Silber, miteinander verschmelzen ohne sich wieder zu sondern[4]). Von Gemengen ähnlicher Art wird die Bronze erwähnt (rame[5]), aus der man wohl schon damals die so lieblich und feierlich klingenden Glocken goß[6]), sowie jenes [das Messing?], aus dem man [nach arabischen Vorbildern] die kunstvoll ineinandergreifenden Räder der Uhrwerke anfertigt (cerchi in tempra d'oriuoli[7]), die u. a. auch durch das „Tin-Tin“ ihres Schlages die Morgenzeit verkündigen (orologio tin-tin sonando[8]). — Das Eisen wird in der lohenden Flamme der Schmelze bearbeitet[9]), in Weißglut unter mächtigem Funkensprühen ausgeschmiedet[10]), und zu schweren Waffen und Werkzeugen aller Art geformt, aber auch zu feinem Draht[11]). Jeder Eisenware kommen drei „Ursachen“ zu, das Feuer, der Hammer und der Schmied[12]); der schlechte Schmied klagt aber nie sich an, sondern die Beschaffenheit des Eisens[13]). — Das Blei hat als Haupteigenschaft die Schwere[14]); es dient auch zum „Verkitten“ (Vergießen) der Mauern[15]), liefert das leuchtende Bleiweiß (biacco[16]), und macht das mit ihm belegte (foliierte) Glas, das „impiombato vetro“, zu einem krystallreinen Spiegel[17]), weshalb man auch einen Spiegel geradezu als ein von Blei begrenztes Glas bezeichnet[18]). — Was die Natur allmählich [durch Wachsen und Reifen] vollbringt, das sucht als „Affe der Natur“ (di natura scimia) der betrügerische Alchemist durch Kunst zu bewirken, wobei es hauptsächlich auf Nachahmung der Edelmetalle abgesehen ist, sowie auf Falschmünzerei, unter Verwendung minderwertigen Zusatzes (mondiglia[19]); die Schuldigen, zu denen anscheinend auch der habsüchtige [und alchemistischer Bestrebungen verdächtige] Papst JOHANN XXII. gerechnet wird[20]), büßen ihre Verbrechen zu Lebzeiten im Kerker[21]) und nach dem Tode im tiefsten und furchtbarsten Kreise der Hölle[22]).

Den Edelmetallen reihen sich nach Entstehung und Wesen die Edelsteine an, die teils durchsichtig, teils strahlend, teils spiegelnd sind[23]).

[1]) G. 2, 5. [2]) G. 3, 3. [3]) G. 4, 1. [4]) V. 2, 1. [5]) H. 14, 108.
[6]) F. 8, 5; P. 20, 18. [7]) P. 24, 13. [8]) P. 10, 139 u. 143. [9]) H. 9, 120.
[10]) P. 1, 60; 24, 102; 28, 89. [11]) F. 13, 70. [12]) G. 1, 13. [13]) G. 1, 11.
[14]) H. 23, 64; P. 13, 112. [15]) V. 1, 7. [16]) F. 7, 73.
[17]) H. 23, 25; P. 2, 90; 29, 25. [18]) G. 3, 9. [19]) H. 29, 119 u. 138; 30, 89.
[20]) P. 18, 130. [21]) P. 19, 119 u. 141. [22]) H. 29, 119. [23]) G. 3, 7.

Zu ihnen zählt der Diamant (diamante, adamante[1]), der Smaragd (smeraldo[2]), der Saphir (oriental zaffiro[3]), der Rubin (rubino, rubinetto, balascio[4]), der Topas[5]), der [nach altem Aberglauben] unsichtbar machende Heliotrop[6]), der Jaspis[7]), die Perle, die gleichfalls „ihren Lichtschein durch die Sterne erhält"[8]), und der Krystall[9]). An diesen schließen sich, ihm in ihrem spiegelnden Glanze gleichend, der Bernstein (ambra) und das Glas[10]), das als glühende Masse im Ofen geschmolzen wird[11]); bringt man hinter einem Glase oder zwischen ihm und seinem Bleibelage, allerlei Farben an, so gibt es auch deren Buntheit auf das schönste wieder[12]). — Ganz unrichtig ist die Behauptung, daß DANTE bereits gläserne Brillen erwähne; er spricht nur ein einziges Mal, und zwar in bildlichem Sinne, vom Verdeutlichen des „kurzen Blickes" (far chiara la corta vista[13]) und bemerkt überdies in anderem Zusammenhange, daß Weitsichtige die Schrift entfernt vom Auge halten müssen[14]), — ohne eines Mittels hiergegen zu gedenken.

Aus dem Kreise der organischen Stoffe werden nur einige wenige flüchtig genannt, u. a. die Arome der Myrrhe und Narde, des Weihrauches und Amomums[15]), sowie des „fahlgelben" (weißen) und schwarzen Pfeffers[16]). Türken und Tataren färben ihre Tücher mit prächtigen Farbstoffen[17]), z. B. mit dem des Carmesins (cocco), Indigos (indico), und „leuchtenden Holzes, legno lucido" [vermutlich des roten Brasilholzes, vgl. braise = Glut][18]). Aus Wachs bereitet man die Kerzen[19]), die in der Flamme dahinschmelzen[20]); die verbrennenden grünen Holzscheite lassen zischend die „Luft" und eine abtriefende Feuchtigkeit entweichen[21]) und ergeben das klebrige Pech, das man in den Zeughäusern Venedigs zurechtkocht[22]); aus verdorbenen Weinen scheidet sich schmieriger Kahm ab, statt harten Weinsteines (gromma[23]). — Als völlig unzutreffend erweist sich die Angabe, die „Göttliche Komödie" kenne den Alkohol und führe ihn unter der Bezeichnung „spiritus ardens" (brennbarer Geist) an; an der einen Stelle, die in Betracht kommt[24]), ist nämlich zwar wirklich vom „ardente spirto" zu lesen, aber dieser bezeichnet, wie ein Blick in den Text zeigt, den Geist der Apostel, den das Neue Testament seit jeher einem Feuer zu vergleichen pflegte! Daß sich ein derartiges Mißverständnis einschleichen konnte, erschiene fast unbegreiflich, kennte man die Rolle nicht, die in solcher Hinsicht einzelne aus dem Zusammenhange gerissene Worte oder Sätze in oft fast abenteuerlicher Weise zu spielen pflegen.

---

[1]) F. 9, 105; P. 2, 33. [2]) F. 7, 75; 29, 125; 31, 116.
[3]) F. 1, 13; P. 23, 101. [4]) P. 19, 4; 30, 66; P. 9, 69. [5]) P. 15, 81.
[6]) H. 24, 93; C. 8, 2. [7]) C. 7, 1. [8]) S. 13. [9]) P. 29, 25. [10]) P. 29, 25.
[11]) F. 27, 50.
[12]) P. 20, 80; G. 3, 8 u. 9. [13]) P. 20, 141. [14]) G. 3, 9. [15]) H. 24, 109.
[16]) H. 25, 84. [17]) H. 17, 17. [18]) F. 7, 73. [19]) P. 11, 15; 30, 54.
[20]) F. 30, 90. [21]) H. 13, 40. [22]) H. 21, 8. [23]) P. 12, 111. [24]) P. 24, 138.

Wie diese kurze Übersicht erweist, ist Dante auch in naturgeschichtlicher Hinsicht ein Sohn seiner Zeit und teilt ihren Glauben und Aberglauben; erfüllt von freiem und überlegenem Geiste ist er aber auch fähig, sich über diesen zu erheben und es genügt zum Beweise dessen eine einzige Strophe anzuführen[1]), in der er seinem Jahrhunderte um Jahrhunderte voraus ist:

„Wenn's Dich zur Lösung Deiner Zweifel treibt,
Entschließe Dich und folge der Erfahrung,
Die stets der Quell der Wissensströme bleibt."

19. Petrarca über die Alchemie[2]).

Petrarcas „schöne, gedanken- und wahrheitsreiche Prosaschriften", — so nennt sie Schopenhauer[3]), dessen Lob nur dem wahrhaft Guten zuteil wird und daher schwer in die Wagschale fällt —, werden leider heutzutage wohl noch weniger geschätzt und gelesen als zu Schopenhauers Zeiten; daher dürfte es den meisten Naturforschern und insbesondere auch den meisten Chemikern unbekannt sein, daß die um 1366, also in den letzten Lebensjahren des Petrarca (1304—1374) verfaßte Abhandlung „De remediis utriusque fortunae" einen Dialog „De alchimia" (über die Alchemie) enthält[4]), der für die Geschichte dieses Irrglaubens von hohem Interesse ist; sein Motto bildet das Distichon:

„Alchemistischer Trug, der vielen ein Gipfel der Kunst scheint,
Haß nur erweckt er dem Mann, der die Betörten verlockt",

und diesem Satze gemäß richtet der Verfasser eine so unverhohlene Absage an die Vertreter solcher „Kunst" und spricht sich über diese selbst mit derartiger Verachtung und Erbitterung aus, daß sein Urteil, wenn man sich die weitverbreitete Denkweise des ganzen Zeitalters gegenwärtig hält, gar nicht genug wundernehmen kann.

Die Einkleidung des Dialoges ist eine äußerst einfache: Petrarca, der die „Vernunft" vertritt, begegnet einem Bekannten, aus dem die „Hoffnung" redet, und es entspinnt sich ein eingehendes Gespräch über die Alchemie. Im folgenden sei dieses möglichst sinn-, nicht wortgetreu, nach dem lateinischen Originale wiedergegeben.

H.: Ich erhoffe gute Erfolge von der Alchemie.

V.: Merkwürdig, daß du erhoffst, was weder dir jemals wirklich zuteil wird, noch sonst jemandem, — denn die Behauptung „Einigen sei die Sache geglückt", stellen nur die auf, denen es Nutzen verheißt, Leute zu finden, die sie ihnen glauben!

H.: Ich aber erhoffe günstige Ergebnisse.

---

1) P. 2, 95.
2) Arch. f. d. Gesch. d. Naturwissensch. u. d. Technik 1913, S. 236.
3) „Parerga", Bd. 2, S. 233.
4) Rotterdamer Ausgabe 1649, Bd. 1, S. 305; Nr. 101.

V.: Welche sonst, wenn ich fragen darf, als Rauch, Asche, Schweiß, Seufzer, Redensarten, Trug und Schande? Denn dieses sind die Ergebnisse der Alchemie, und daß die einem Armen zu Reichtümern verholfen hätten, habe ich nie gesehen, oft hingegen, daß sie Reiche in Armut stürzten! Also hege keine solchen Erwartungen; ist es doch lächerlich, derlei Gedanken zu vertrauen und dann getäuscht dazustehen. Dahin aber bringt euresgleichen, die ihr vom Stachel der Geldgier getrieben seid, eure Unvernunft, daß ihr für wahr haltet was ihr begehrt, dagegen für falsch, was ihr mit Augen seht! Erinnere dich doch, wie oft bis dahin ganz Vernünftige plötzlich diesem Wahne zum Opfer werden, wie dieser blaue Dunst selbst so manchen Steinreichen zu seinem Verderben umnebelt, wie andere wieder, gleichsam von schmutziger Gier befallen, um nur noch mehr Geld zu erlangen, das ihrige vertun, ihr Vermögen in Luftschlössern anlegen, statt für das Nötige vorzusorgen, allen Frohsinn verlieren, von Sorge und Angst erfüllt umherlaufen, nichts mehr im Kopfe haben als Blasebälge, Zangen und Kohlen, und schließlich uns Mitmenschen, die sich mit ihren Tollheiten abgefunden haben, gleich Halbwilden erscheinen! Noch andere haben gar bei solchem Treiben nicht nur das Licht ihrer Seele verloren, sondern das ihrer Augen noch obendrein.

H.: Ich aber rechne auf das Gold, das mir der Meister versprochen hat.

V.: Mag der Meister halten, was er verspricht. So manchem freilich darf man kein Wort von seinen Versprechungen glauben und am wenigsten dann, wenn er noch Eide zur Bekräftigung schwört. O ihr Blinden! Wozu schwärmen sie euch von den echten Metallen vor, die die Erde trägt, als um euch mit Hilfe der gefälschten etwas abzupressen? Haben sie euch aber erst einen Schritt vom rechten Wege, so folgt der Leichtgläubigkeit der Schaden, dem Schaden die Sorge, der Sorge die Schande. Sein Gold stellt dir einer in Aussicht, und mit deinem geht er eines Morgens davon! Was ich da sage, ist nicht neu, — kommt es doch alle Tage vor —, und der auf feurigem Wege begangene Betrug wird nicht selten auf gleichem Wege gebüßt. Hat aber auch den Schuldigen seine Strafe ereilt, so ist deshalb der Betrogene nicht reingewaschen: jetzt kennt dich jeder erst recht, mit Fingern zeigen sie auf dich Geizhals hin, auf dich Narren, der sich an seinem Gebläse halb tot gearbeitet hat, wie du dastehst, vom Qualm geschwärzt und vom Ruß beschmiert!

H.: Mir aber hat mein Alchemist Großartiges verheißen.

V.: Sieh' denn, daß er dir hält, was er auch anderen zugesagt hat, und daß er erst einmal sich aus der Not hilft! Wie lügnerisch ist doch dieser Schlag von Menschen! Daß sie selbst nichts haben, müssen sie zugestehen, und dabei wollen sie andere reich machen, als wäre ihnen fremde Armut unerträglicher wie die eigene! Voll Unverschämtheit versichern diese Habenichtse, es dränge sie, sich ihresgleichen zu er-

barmen, und daraufhin stellen sie Unbekannten das Unglaubliche in Aussicht. O schändliches Versprechen, o törichte Leichtgläubigkeit!

H.: Ich aber habe die Kunst der Alchemie erlernt und will nun reich werden.

V.: Im Gegenteil! Bald bist du es gewesen! Ist doch deine „Kunst" nichts weiter als Lüge und Betrug! Bist du aber einmal auf sie versessen, dann gut, betreibe sie, gib dich ihr hin, den Gewinn aber, den sie dir bringt, laß mich dir voraussagen: Dein Haus füllt sich mit absonderlichen Gästen und wunderlichen Vorrichtungen, als da sind Fresser und Säufer, — sehr natürlich, trocknet doch das Feuer und die Gier die Leiber aus —, Ohrenbläser, Windbeutel und Spötter, als da sind Ascheneimer, Tiegel, Phiolen voll stinkender Wässer, ausländische Kräuter, Salze aus fernen Ländern, Schwefelbrocken, Destilliergefäße und Öfen; aus alledem entspringt dir fruchtlose Sorge, Verdumpfung des Gemütes, Entstellung und Verzerrung des Angesichtes, stierer Blick, — und schließlich naht die Armut, die du herausgefordert hast, ja, was noch schlimmer ist, dein Ruf wird der eines Gauners und dein Leben das eines Diebes, zugebracht in der nächtlichen Verborgenheit übelberüchtigter Schlupfwinkel.

H.: Ich aber baue auf den günstigen Erfolg meines Vorhabens.

V.: Nun, so baue auf ihn, — er wird dir Last bringen, nicht Lust!

H.: Schon eile ich, um das Werk zu beginnen.

V.: Willst du etwa Quecksilber fixieren, oder um welche Art Schwindel handelt es sich sonst? Ach, du bist weiter vom Ziele entfernt, als du denkst! Zum Gelingen der „Kunst" wird stets noch eine Kleinigkeit gefehlt haben, zu dem des Betruges aber nichts!

Wer den Inhalt dieses Dialoges überblickt und die Schärfe und Schonungslosigkeit erwägt, mit der er ebenso kurz wie treffend über Alchemie und Alchemisten richtet, wird bereit sein, höchste Anerkennung dem Mute und der Offenheit eines unabhängigen Geistes zu zollen, der es wagt, einer Lieblingsvorstellung seines Jahrhundertes in derartiger Weise entgegenzutreten. Zwar versetzt schon Dante im 29. Gesange des um 1300 geschriebenen „Inferno" die Alchemisten in die tiefste, dem Höllenfeuer zunächst liegende der zehn Bolgen[1]):

„Doch in die letzte Bolge von den zehn,
Um Alchemie, der ich mich dort[2]) ergeben,
Wies Minos mich, der niemals falsch gesehn",

aber bei ihm handelt es sich hauptsächlich um die schwere Sünde des Fälschers, der auf verbotenen Wegen (vielleicht auch im Bunde mit bösen Geistern), als „Affe der Natur"[3]), die echten Metalle nachzuahmen

[1]) „Inferno", 29. Gesang, V. 118ff.; übers. Gildemeister: S. 170. Berlin 1888.
[2]) d. h. auf Erden. [3]) Ebenda 29. Gesang, V. 137.

suchte, und den nun „die nimmer fehlende Gerechtigkeit", zusammen mit Fälschern verwandter Art, der verdienten Strafe zuführt[1]). Bei PETRARCA hingegen kommen weder theologische noch dogmatische Motive in Betracht; wie sonst so oft, so spricht er auch hier als Mann der Aufklärung, der der Wahrheit um ihrer selbst willen die Ehre gibt, den Unkundigen vor dem Verführer, den Leichtgläubigen vor dem Betrüger zu wahren sucht, Kunstgriffe und Schliche des „Meisters" beim rechten Namen nennt, den vom „Wahn" besessenen Adepten aber, der allen Warnungen gegenüber taub bleibt, betreffs der Folgen auf die irdische Gegenwart hinweist, nicht erst auf eine höllische Zukunft.

Daß indessen ein Freigeist schon um die Mitte des 14. Jahrhundertes in solcher Form über die Alchemie absprechen konnte, zeugt für die wichtige Tatsache, daß jener Irrglauben sehr frühzeitig in Italien Boden gefaßt, ebenso frühzeitig aber auch, wenigstens in den Augen der Einsichtigen, seinen blendenden Reiz eingebüßt haben muß. Mit Recht erwähnt daher BURCKHARDT an einer Stelle seines Meisterwerkes „Die Kultur der Renaissance in Italien", in dem er nur mit wenigen Worten auf die Alchemie zu sprechen kommt[2]), daß Italien „auch diese Krankheit früh durchgemacht" und bereits im Laufe des 14. Jahrhundertes dem Wesentlichen nach überstanden habe. Während daher im 16. Jahrhundert italienische (aber auch andere) Adepten die großen Herren im Norden erst recht auszubeuten anfingen, spielte die „Kunst" in Italien selbst zur Zeit der Renaissance nur mehr eine völlig untergeordnete Rolle; am Hofe LEOS X. z. B. galten die wenigen, die ihr noch anhingen, als „ingenia curiosa", d. h. als nicht recht zurechnungsfähig, und als der „große" AURELIO AUGURELLI dem Papste LEO X. seine poetische Darstellung der Alchemie widmete, überreichte ihm dieser aufgeklärte Fürst als Gegengeschenk einen leeren Beutel und tröstete den Betroffenen mit den Worten: „Wer selbst Gold machen kann, braucht nur eine Börse, um es aufzubewahren."

20. Technologisches aus dem „Mittelalterlichen Hausbuch" (1480?)[3]).

Das unter dem Namen „Mittelalterliches Hausbuch" bekannte Werk aus dem Besitze der Fürsten WALDBURG-WOLFEGG-WALDSEE stellt eine der kostbarsten Bilderhandschriften des späteren Mittelalters dar und zählt zu den bedeutsamsten Urkunden deutschen Geisteslebens im 15. Jahrhunderte[4]). Aller Wahrscheinlichkeit nach ist es das um 1480 abgefaßte Handbuch eines in Süddeutschland (Heidelberg, Speyer?) ansässigen „Büchsenmachers", eines bürgerlichen Mannes, der aber,

[1]) Ebenda 29. Gesang, V. 55.
[2]) Bd. 2, S. 292. Leipzig 1896. [3]) Chemiker-Zeit. 1922, S. 341.
[4]) Vgl. die Einleitung in der Ausgabe von BOSSERT-STORCK (Leipzig 1912).

wie so viele seiner Fachgenossen, eine sehr angesehene gesellschaftliche Stellung einnahm; er legte in ihm, ohne bestimmte Ordnung, eine Fülle der verschiedenartigsten Kenntnisse nieder, die nicht nur sein kriegerisches Handwerk betrafen (Pulver, Feuerwaffen, Minen usw.), sondern auch technische Betriebe aller Art, Bergwerks- und Hüttenwesen, Geldprägung, Bereitung von Nahrungs-, Schönheits- und Heilmitteln für Mensch und Tier, Hauswirtschaft, Aberglauben usf., und ließ es durch einen, dem Namen nach noch nicht ermittelten Meister mit einer Reihe merkwürdig realistischer Zeichnungen hohen künstlerischen Wertes ausschmücken. Auf diese, wie überhaupt auf die kunstgeschichtliche Bedeutung des „Hausbuches“ kann hier nicht eingegangen werden, dagegen sei im folgenden ein kurzer Abriß des Inhaltes gegeben, vor allem des technischen und technologischen.

1. Metallurgie. Die Angaben in dieser Richtung zeichnen sich weder sprachlich noch sachlich durch besondere Deutlichkeit aus und tragen (noch mehr als jene betreffs einiger anderer Gebiete) vielfach nur den Charakter kurzer, bloß zu persönlichem Gebrauch bestimmter Notizen. Häufig bleibt es zunächst sogar unklar, ob sie von technischen Verfahren im großen oder von analytischen Proben im kleinen sprechen, und auf welchen Erfolg sie dabei eigentlich abzielen, ob z. B. ein Erz auf Kupfer, auf Silber und Gold, oder auf beides geprüft werden soll; es erübrigen dann nur Wahrscheinlichkeitsschlüsse, etwa an Hand der älteren Werke und „Probierbücher“ aus dem 16. Jahrhunderte, z. B. jener des Agricola, Biringuccio, Ercker, Fabricius, Mathesius usw. Zuweilen sind auch unter der nämlichen Überschrift, ohne die wünschenswerte Abgrenzung, ganz verschiedene Dinge zusammengefaßt. Endlich wird über Punkte von Wichtigkeit bald völlig hinweggegangen, anscheinend weil sie der Verf. genügend im Gedächtnisse hat, bald nur eine Andeutung gegeben (oft durch ein paar lateinische oder durch etliche mit hebräischen Buchstaben geschriebene Worte), bald auch bloß kurz bemerkt „mach's ut scis“, d. h. „so wie du weißt“, — es bleibt also das Nähere als Zunftgeheimnis verschwiegen oder der mündlichen Belehrung seitens des Meisters anheimgestellt. Ähnlichen Lücken und Einschränkungen begegnet man übrigens, aus den nämlichen naheliegenden Gründen, schon in den Leidener und Stockholmer Papyri des 3. Jahrhundertes, sowie in den Handschriften aus frühmittelalterlicher Zeit[1]).

Zur Verarbeitung der Erze [im großen] und zu ihrer Prüfung [im kleinen] bedarf man verschiedener Flußmittel, zu denen u. a. gehören: geglühter [Kiesel-]Sand, Schlacke, Tuffkalk, Kalkstein, gebrannter Kalk, Salz, Buchen-, Eschen- oder Waid-Asche [Asche, deren sich die Waidfärber bedienen = Pottasche], sowie Lauge und Stein aus dieser[2]).

[1]) S. hierüber meine „Entstehung und Ausbreitung der Alchemie“ (Berlin 1919).

[2]) 28; die Zahlen geben die Seiten der Bossert-Storck schen Ausgabe an; die in eckigen Klammern stehenden Worte sind von mir herrührende erklärende Zusätze.

Kocht man die aus Waidasche und Ätzkalk bereitete Lauge dick, bringt zur Trockne und glüht, so erstarrt die Masse beim Erkalten zu einem Stein [Ätzkali] und dieser (allein oder gemischt mit gleich viel Salz, das manche auch in Ziegenmilch aufsieden) macht jedes Erz flüssig[1]). Weitere Zusätze, dienlich zu bestimmten Zwecken [namentlich zur Gewinnung eines mehr oder minder reinen metallischen „Königs" aus Kupfererzen], sind Glasgalle, Anthiorum, Eisenfeyelung [Eisenfeile], und „Schierling", den man röstet, saigert und aufsammelt[2]). [Schierling ist offenbar, was ERCKER „Schürling" nennt, eine Art im Laufe des Feuerns und Schürens abfallender leichtflüssiger Schlacke; Anthiorum, vielleicht ein Genitiv (z. B. 6 Lot Anthiorum[3]), bedeutet sicherlich Anthimon (Antimon), das ist Grauspießglanz, wenngleich „Anthos" (= Blume) als Gattungsname auch irgendein besonders reines oder gut krystalliertes Präparat bezeichnen könnte. Zweck des Antimonzusatzes war, die Edelmetalle für sich, oder doch mit möglichst wenig Kupfer vermischt, in einem „König" zu konzentrieren.]

Läßt eine Erzprobe beim Umschüren der Schlacke viele Funken springen (spryntzen), so enthält sie Eisen und man setzt ihr dann genügend Kalkstein zu, um dieses (und zugleich auch vorhandenes Zinn) auszuscheiden [in die Schlacke überzuführen]; zeigt sie eine graue und dunkle Farbe, so deutet diese auf Vorhandensein von Silber und Blei; färbt sie die anfangs gelbliche und bläuliche Flamme schön grün, so führt sie Kupfer[4]). Kupfererz [in dem Edelmetalle gegenwärtig sind] versucht man, indem man es mit Anthiorum auf dem Treibscherben erhitzt [so daß ein König verbleibt], oder es nebst Salacoli [sal alkali] im Tiegel schmilzt, „bis es lauter wird, ut scis" [d. h. im Luftstrom zu Silber verbläst][5]). Bei Gegenwart von Eisen trachtet man dieses [im kleinen] aus der gepulverten Erzprobe mit dem Magneten auszuziehen; handelt es sich um größere Versuche, so wird man gleich in der Hütte die Schmelze mit dem [Gieß-]Löffel „aussprengen" [auf dem Fußboden?], die [erkaltete, granulierte] Masse aber sammeln und entweder rösten, wobei das Eisen verbrennt, oder im Tiegel mit „Asche" erhitzen, bis der „lautere" Rest erübrigt. Man kann aber auch das Erz mit einem Pulver aus gut gebranntem Lehm, geglühtem Sand, sowie erst geglühter und dann abgeschreckter Kohle zu Kugeln ballen und diese rösten. Das fertige [Schwarz-]Kupfer wird in Gestalt dünner Scheiben abgehoben, gehörig geglüht und noch glühend in einer Lauge gelöscht, die aus Buchen- oder Waid-Asche, Ätzkalk und Salz hergestellt wurde[6]); das letzte Schmelzen [Garmachen] geschieht durch Glühen mit einem Gemisch

---

[1]) Genaueres hierüber und über vieles Folgende s. in H. Prof. Dr. B. NEUMANNS wichtigem und ausführlichem Aufsatze „Die Anfänge der Probierkunst" in „Metall und Erz", Bd. 17, S. 168, 1920; einen Sonderabdruck verdanke ich dem Herrn Verfasser.

[2]) 27. [3]) 27. [4]) 28. [5]) 27. [6]) 27, 28.

von gepulvertem Kieselsand, Lehm und Roßmist [der reduzierend wirkt]. Aus gewissen Erzen erhält man den „König“ bereits beim Erhitzen mit 3 Tln. Glaspulver und 1 Tl. Salz; andere wieder liefern so nur einen Kupferstein, dem man 2 Tle. Blei zusetzt und die Schmelze mittels Kohle und Salz, sowie unter Abschlacken, „auf dem Treibscherben abziehen und verrauchen läßt“[1]; noch andere, z. B. „Revenisch Goultt“, behandelt man mit 2 Tln. Vitriol, Salpeter und Sal armoniacum [Salmiak], wiederholt dieses, bis der König rein weiß erscheint, und bringt ihn dann in ein aus Wacholderholz bereitetes Öl[2]. [In den letzteren Fällen scheint es sich, soweit die sehr unklare Beschreibung ersehen läßt, um Prüfung auf Silber zu handeln. Was „Revenisch Goultt“ sein soll, wird nicht gesagt; vielleicht ist es, da Goultt auf ein „gültiges“, also edles Erz hindeutet, identisch mit der silber- und goldhaltigen „Vena Rebnicia“. Dieser „rebnicischen Ader“ gedenkt, jedoch gleichfalls ohne nähere Angabe, LIVABIUS bei der Dokimasie des Silbers in den „Commentationes metallicae“, Frankfurt 1597, S. 220[3].]

„Lutum sapientiae“ [Kitt der Weisen = der Feuer-Philosophen, der Chemiker], d. i. die zum Dichten und Ausfüttern der Probier- und Schmelz-Öfen bestimmte Masse, besteht aus einem zusammengekneteten Gemenge von Lehm, feinem Sand, Holzasche, Kalkpulver, Salz, Gerstenmehl, Wollabfall, Eierklar und Malvensaft[4]; Gemische ähnlicher Art, sowie solche aus Lehm und Holzkohle (Gestübbe), dienen zur Anfertigung der „Kapellen“[5], zur Herrichtung der Treibherde, und zum Auskleiden der Öfen, als welche ausschließlich noch die altererbten, etwa 1,5 m hohen Schachtöfen in Frage kommen. Über die z. T. mittels Blasebälgen betriebenen Herde, Röst-, Treib- und Schmelz-Öfen, die Tafel 38 und 39 des „Hausbuches“ wiedergeben, hat Herr Prof. Dr. B. NEUMANN ebenfalls eine sehr eingehende und lehrreiche Untersuchung veröffentlicht; dieser zufolge liegen hier die ältesten bisher bekannten Zeichnungen hüttenmännischer Öfen vor, die nicht nur (wie aus den späteren Abbildungen und Beschreibungen der Autoren des 16. Jahrhundertes hervorgeht) technisch durchaus richtig sind, sondern auch wichtige Vorgänge, z. B. den Moment des sog. Silberblickes, in zutreffender und überraschend wirksamer Weise vor Augen führen[6].

Zwecks Härtung des Eisens wird nur ein einziges, rein abergläubisches Rezept erwähnt, nämlich Eintauchen in ein aus Kaulquappen, Regenwürmern und Meerrettich „gebranntes“ Wasser[7]. Zum Weichmachen des Eisens oder Stahles benützt man kalte oder heiße Laugen aus Waid-

[1]) 28. [2]) 28.

[3]) Fachkenner werden sich vielleicht veranlaßt sehen, diese schwierige Stelle berichtigend zu deuten und aufzuklären.

[4]) 27. [5]) 29.

[6]) „Metall und Erz“, Bd. 17, S. 333, 1920; auch einen Sonderabdruck dieses Aufsatzes verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Verfassers.

[7]) 24.

asche, Ätzkalk (calx viva), Steinsalz, Salpeter, Salmiak, Weinstein, starkem Weinessig und Seifenbrühe; man legt das Eisen die erforderliche Zeit ein, überzieht es dann mit Lehm, glüht, läßt langsam erkalten oder löscht es noch heiß, u. a. auch im Safte von Bilsenkraut oder in ,,aqua vitae", worin vorher schon Blei gelöscht wurde[1]). [Aqua vitae kann hierbei entweder nur als geringer Zusatz zum Wasser in Frage kommen oder es bedeutet, wie in alter Zeit öfters, nicht Weingeist, sondern irgendeine Substanz, der abergläubischerweise besonders kräftige, wunderbare Wirkungen zugeschrieben werden.]

Den metallurgischen Aufzeichnungen reihen sich noch an: die über das Münzwesen, unter besonderer Berücksichtigung von Berechnung und Bereitung der erforderlichen Legierungen[2]), die Abbildungen von Bergwerken[3]), von Stampfwerken mit Wasserrad-Antrieb[4]), von Rammen[5]), von Doppelgebläsen usf.

2. Präparate. Um Alaun zu bereiten, brennt man Alaunstein ganz so wie Kalkstein 10—12 Stunden lang im Ofen und lagert ihn dann an trockner Stelle in freier Luft ein. Nun füllt man große kupferne Kessel, die bis 12 Fuß Durchmesser haben und deren je vier gemeinsam betrieben werden, mit heißem Wasser, beschickt sie mit der gebrannten Masse, kocht $^1/_2$ Stunde unter gutem Umrühren, schaufelt aus, läßt die vom Rückstand abtropfende Flüssigkeit zurücklaufen, füllt in die Lösung neues Röstgut nach und fährt so fort, bis sich der Alaun an den Schaufelstielen festzusetzen beginnt; darauf wird die dichte Lauge mittels hölzerner Kannen in Kasten gefüllt ,,sicut vidisti" [so, wie du es gesehen hast][6]) und wenn nach fünf Tagen der Alaun ,,sich angehängt hat" [auskrystallisiert ist], so wird er ,,abgestoßen", in Körbe gefüllt und durch Ausschwenken und Abtropfen völlig gereinigt. Um den Alaun von vorhandenem Vitriol zu befreien, wirft man in die Lösung geglühtes.... [Lücke], das letzteren an sich bindet[7]).

Will man Salpeter ,,ziehen", so füllt man eine Grube abwechselnd mit einer zwei Finger hohen Lage Ätzkalk, getrocknetem Stroh, einer fußdicken Schicht Erde usw., gießt drei Wochen lang täglich Harn auf, zieht sodann den Salpeter ebenso aus, wie das beim Alaun beschrieben wurde und verfährt mit den Rückständen immer wieder in gleicher Weise[8]).

Die wichtigste Anwendung findet der Salpeter zur Darstellung des Büchsenpulvers. Hierüber wird in dem Abschnitte über Person, Kenntnisse und Fähigkeiten eines ,,Büchsenmeisters" Ausführliches berichtet, z. T. in Worten, die mit jenen der älteren ,,Feuerwerksbücher" (z. B. des Heidelberger um und nach 1430) weitgehend übereinstimmen[9]).

[1]) 24. [2]) Tafel 37. [3]) Tafel 40 u. 32. [4]) Tafel 43 u. 44. [5]) Tafel 41 u. 42.

[6]) Verschwiegen werden hier anscheinend die hölzernen Krystallisier-Stäbe oder Gestelle.

[7]) 29. [8]) 29. [9]) 35 ff.

Büchsenpulver besteht aus gleichen Teilen Kohle, Salpeter und Schwefel, ohne weitere Zutaten, die nur schädlich sind, wie Burros [Borax] oder Kupfer. Zusätze sind hingegen erforderlich, um schlagendes Feuer, klebendes Feuer, Wurf-Feuer u. dgl., zu bereiten „sicut scis“ [so, wie du weißt]. Ein gutes Wurffeuer z. B. gibt ein Tuch ab, das man in geschmolzenen Schwefel getaucht, mit gepulvertem Salpeter bestreut, mit Steinöl begossen und dann angezündet hat; wenn überhaupt, ist es nur mit viel Harn oder Essig zu löschen [dem eine besonders „kalte Natur“ zugeschrieben wurde]. Einen Brandsatz für Holzwerk bereitet man, indem man Flachs oder Werg mit einer Schmelze aus Schwefel, Salpeter, Pech und Unschlitt tränkt und mit etwas Büchsenpulver bestreut; einen solchen, „der auch im Wasser brennt“, indem man 3 Pfund Salpeter, 1 Pfund Schwefel, 1/2 Pfund Lindenkohle, 1 Lot Campher und 1 Lot Bernstein vermengt „sicut scis“. Mächtiges Feuer ergeben auch gepulverter Schwefel nebst „pinguedo terpentinae“ [Terpentinöl], feinst gepulvertes Kolophonium, das man in die Flamme bläst, sowie Schmelzen aus Schwefel, Pech, Wachs, Harz und Kolophonium, deren „Kruste“ Hanfstengel zu wetterbeständigen Fackeln gestaltet[1]). Um geschlossene Gänge oder Minen „auszuräuchern“, mischt man 10 Pfund Salpeter, 3 Pfund Schwefel, 1 1/2 Pfund Lindenkohle, 2 Lot Campher, 2 Lot Bernstein und je 4 Lot Realgar, Auripigment und Hüttenrauch [arsenige Säure], schmilzt das Ganze mit Unschlitt zusammen, tränkt hiermit Hanf und Hadern, formt zu Kugeln, überpicht diese und versieht sie mit einem Loch, in das man Büchsenpulver füllt und hierauf anzündet. — Zugehörige Abbildungen stellen dar: eine Pulvermühle (?)[2]), Geschütze und Schleudermaschinen nebst Transportwagen und Zubehör[3]), Karrenbüchsen und Streitwagen[4]), die nötigen Werkzeuge und Instrumente[5]), eine Wagenburg[6]) und einen Heereszug[7]).

Seife siedet man aus Hirschtalg und einer Lauge aus „calx viva“ [Ätzkalk] und „cineres clavellati“ [gestampfter Asche, Pottasche], oder aus Unslitz [Unschlitt], von dem man 1 Pfund mit 3 Maß Wasser, 2 Pfund Waidasche und 1 Pfund Ätzkalk zurechtkocht; manche setzen noch „ein gut Teil“ Erbsenmehl oder weißen Hundemist bei, wodurch die Masse rascher fest und in die Formen gießbar wird. Der feinen „Jungfernseife“ verleiht man durch Ambra, köstliche Kräuter und andere Zugaben dieser Art, Duft und Wohlgeruch[8]).

Branntwein, gebrannter Wein oder „aqua vitae“ ist ein „Wasser“, das [je nach der Stärke, die es haben soll] dreimal, aber auch bis fünfmal destilliert wird[9]), und zwar nicht wie Essig, Salzwasser u. dgl. „per filtrum“ [durch das Filter: Filtration][10]) auch nicht wie Rauten-, Reben-, Schöllkraut-Wasser u. dgl., durch Stehen im Sonnenschein [Digestion[11])],

[1]) 41. [2]) Tafel 46 u. 47. [3]) Tafel 48—53, 65—71. [4]) Tafel 58 u. 59. [5]) Tafel 62—64. [6]) Tafel 60 u. 61. [7]) Tafel 54—57. [8]) 21. [9]) 23, 24. [10]) 21, 24, 29. [11]) 16, 18.

sondern „per alembicum“ [durch den Ambix, den Destillier-Apparat[1])]. Daß es hierbei noch Geheimnisse zu wahren gibt, zeigt eine Anweisung, die ausnahmsweise völlig in lateinischer Sprache geschrieben ist[2]): „destilliere [aus Wein] aquam ardentem [brennendes Wasser] mittels des Alembicus, unter Beigabe einer gewissen Menge gewöhnlichen Salzes, und wenn du dann ein Tuch oder den Finger hineintauchst und sie einer Kerze näherst, so wird es verbrennen, ohne daß Tuch oder Finger verletzt werden.“ Es ist von großem Interesse und zeugt für die Beharrlichkeit der Tradition, daß hier Teile der ältesten Geheim-Vorschriften zur Herstellung eines dünnen Weingeistes noch nach Jahrhunderten ziemlich unverändert wieder auftauchen, einschließlich des (in Wirklichkeit ganz unausführbaren) Versuches mit dem Finger[3]). — Gebrannter Wein, der im 15. Jahrhundert auch in Deutschland keine Seltenheit mehr war, wird oft in größeren Mengen (1 Pfund, $1/2$ Maß[4]) zu allerlei Zwecken verwendet[5]), u. a. auch bei der Bereitung von Zündmassen für Fackeln, beim Zurechtmischen gewisser Schießpulver-Sätze[6]), zur Gewinnung der Lösungen und Extrakte aus allerlei Gewürzen und Drogen (z. B. Campher), aus Blumen (Rosen) und Kräutern usf.[7]): daß das hierzu benützte Glasgefäß ein „fiolchin“ [eine Phiole] heißt[8]), deutet wohl auf italienischen Ursprung der Vorschriften. Das „Destillieren“ ist in diesen Fällen vermutlich nur ein Digerieren, während z. B. bei Terpentinöl ausdrücklich angeordnet wird „destilliere es durch den Alembicus“[9]).

Essig bereitet man in gehöriger Stärke aus [meist trübem oder umgeschlagenem] Wein, oder aus Bier: man setzt diese in großen glasierten Töpfen dem Sonnenschein aus, füllt den „Lutter“ zwei Finger hoch in kleine, mit Wein ausgeschwenkte Fäßchen, verspundet sie und läßt sie einen Monat lang in der Wärme stehen[10]). Glaubt man, den Wein nochmals klären zu können [um ihn trinkbar zu machen], so versucht man am besten, in je zwei halbvolle große Krüge „Schwefelrauch zu destillieren“ [schweflige Säure einzuleiten] oder Zusätze von Salz, einem Honigabsud weißen Senfs, Mastix und Eiweiß zu machen[11]). [Es sind dies zumeist die nämlichen Mittel, über deren betrügerischen Gebrauch um die gleiche Zeit, 1494, u. a. SEBASTIAN BRANDT's „Narrenschiff“ in so höchst beweglichen Worten Klage führt.]

3. Färberei. Die zunächst schwer verständlichen Titel „Biberschwarz machen“, „Beiß den Biber“, haben nichts mit dem Tiere dieses Namens zu schaffen, sondern sind offenbar zu lesen „Biber schwarzmachen“, „Beiz' den Biber“, und beziehen sich auf ein grobes, tuchartiges Wollengewebe, das noch bis in das 19. Jahrhundert hinein unter dem Namen

---

1) 41. 2) 41.

3) Vgl. meine „Beiträge zur Geschichte des Alkohols“ (Chemiker-Zeit. 1913, S. 1313; 1917, S. 865).

4) 19, 23. 5) 14, 19, 23. 6) 40, 41. 7) 19, 21. 8) 21. 9) 23. 10) 25. 11) 24.

„Biber“ bekannt blieb. Das Beizen erfolgt, unter den Anweisungen „sicut scis“, „mach's als du weißt“, mittels $^1/_2$ Pfund Galläpfeln „in wenig Baumöl weich gedämpft“, nebst 4 Lot Alaun, 2 Lot „aes ustum“ [gebranntes Kupfer, Kupferoxyd] und 1 Quentchen Salmiak[1]). Schwarzgefärbt werden Wolle, Tuch, Leinen und Flachs, welchen letzteren man vorher in einer aus Waidasche angemachten, durch einen „Filz“ filtrierten Lauge zwei Stunden kocht und hierauf rein auswäscht[2]); auf je eine Elle obiger Stoffe nimmt man 2 Lot Gallnüsse und $^1/_2$ Lot Alaun, kocht wenigstens eine Stunde, kühlt ab, setzt 3 Lot Vitriol, $^1/_2$ Lot Gummi und Eisenspäne nach Gutdünken zu, kocht neuerdings, kühlt wieder ab und fährt so fort „bis es schwarz genug ist“[3]). — Rotgefärbt wird Tuch oder Seide, die man zuerst „vorbereitet“, und zwar durch Aufkochen mit einer Lösung von Alaun in Regenwasser, sodann mit einer ebensolchen von Weinstein, und schließlich durch Trocknen; als Farbstoff dienen „Englische Flocken“, die man kleingeschnitten in Brunnenwasser aufgekocht, zerquetscht, zu Klumpen geballt, getrocknet, und im bedeckten Mörser feingestoßen und aufbewahrt hat. [Vermutlich handelt es sich um Krapp, der in England zwar seit alters her angebaut, aber auch in großen Mengen dahin eingeführt wurde, so daß „englische Flocken“ auch eine in England gangbare Sorte, z. B. niederländischen Ursprunges, bezeichnen können.] Auf 3 Ellen nimmt man davon $^1/_2$ Pfund, diese schüttet man in abgekochtes, gut abgestandenes, ganz klares Kleienwasser, läßt tüchtig aufwallen, bringt das Tuch hinein, siedet eine halbe Viertelstunde, wäscht aus, trocknet, und wiederholt dies alles so oft, bis es schön rot ist[4]). [Auch diese Vorschriften sind, wohl nicht ohne Absicht, sehr unzureichend und unvollständig.] — Um Barchent blau zu färben, siedet man ihn zunächst ein- oder zweimal mit Alaunwasser, dann eine halbe Stunde lang mit „Waid-Blumen“ [Waid-Farbstoff = Indigo] in Regenwasser und wäscht gut aus; soll der Ton dunkler werden, so fügt man auf je 3 Ellen eine Nuß groß gestoßene Waidasche bei[5]). — Grün färbt man Tuch oder Barchent mittels des Krautes Walt, das auch Schart oder Witschen heißt [d. i. wahrscheinlich die noch jetzt als „Färberscharte“ bekannte Färberdistel, vielleicht aber auch eine Art Wau, Reseda luteola]; man zieht dieses Kraut erst eine Stunde mit Lauge aus Waidasche aus, trocknet es, kocht es dann in einem reinen Kessel mit Wasser auf, legt ein gelochtes Brett darüber und erst auf dieses den Stoff (andernfalls wird er fleckig) und läßt $^1/_2$ Stunde sieden. Will man den Ton dunkler haben, so färbt man noch in blauer Farbbrühe nach, soll er aber ganz dunkel ausfallen, so setzt man Waidasche zu[6]). — Braune Farben werden erzielt, indem man das blaue oder grüne Tuch in roter Farbbrühe nochmals nachfärbt[7]). — Um Flecken aus den Stoffen zu entfernen, läßt man 6 Rindsgallen mit 2 Tln. Wasser, $^1/_2$ Pfund feingestoßenem Weinstein und 2 Lot ebensolchem Alaun aufsieden,

[1]) 25. [2]) 25. [3]) 25. [4]) 25. [5]) 26. [6]) 26. [7]) 26.

setzt $1\frac{1}{2}$ Lot Vitriol und 1 Trinkglas Essig zu und kocht die Mischung um $\frac{1}{3}$ ein, wonach sie ein treffliches „Fleckwasser“ abgibt[1]); zur Beseitigung von Flecken, die durch Öl, Obst oder Weinbeeren entstanden sind, genügt Waidaschenlauge, die man 3- oder 4mal „durch die Rebasche geschüttet hat“ [um sie durch deren Alkali weiter zu verstärken][2]).

4. Häusliche Vorschriften. Diese, die einen großen Teil des Manuskriptes einnehmen[3]), umfassen, wie schon anfangs erwähnt wurde, ein Kunterbunt der verschiedensten Anweisungen zur Herstellung von Nahrungs-, Schönheits- und Heilmitteln für Mensch und Tier, von Gegenständen der Hauswirtschaft und des häuslichen Bedarfes[4]), ferner aber auch Kochrezepte[5]), wahre und schwindelhafte Anpreisungen, abergläubische Regeln aller Art, u. a. die (von prächtigen Abbildungen begleiteten) längst bekannten Verse über Eigenschaften und Kräfte der Planeten usf. Gerade weil sie auf Neuheit keinerlei Ansprüche erheben, vielmehr sichtlich durchaus auf weit ältere Quellen zurückgehen[6]), bieten sie kulturgeschichtlich vieles Lehrreiche, da sie einen gewissen Einblick in die Anschauungen und Gebräuche der gebildeteren Kreise des 15. Jahrhunderts ermöglichen. Die Wiedergabe der einzelnen, oder auch nur der wichtigsten Vorschriften, würde übergroßen Raum erfordern; es mag daher ein Verzeichnis der benützten Bestandteile und Zutaten genügen, das jedoch keinen Anspruch auf lückenlose Vollständigkeit erheben will:

a) Tierische:

Ambra	Frauenmilch	Rindermark
Badeschwamm, gebrannter	Geierfett	Schafmilch
Bibergeil	Harn	Schmalz
Biberknochen	Hirschtalg	Seife
Bocksleber	Honig	Unschlitt
Blut, frisches	Hühnerfett	Wachs
Butter	Katzenfett	Ziegenmilch
Canthariden	Krebsenasche	Ziegenmolke
Eigelb	Krötenasche	
Eiweiß	Kuhmilch	

b) Mineralische:

Aes ustum[7])	Calx viva	Vitriol
Alaun	Cineres clavellati[10])	Vitriol, römischer[13])
Armenischer Bolus	Galitzen, weißer[11])	Waidasche
Armoniacum[8])	Lauge	Weinstein
Bohnenasche	Rebenasche	Weinstein, gebrannter
Buchenasche	Sandarach	
Calitzenstein[9])	Tutia[12])	

[1]) 25. [2]) 26; s. daselbst auch Mittel zum Schutze gegen Motten und Ungeziefer.
[3]) Hauptsächlich 12—24.
[4]) Vgl. auch Tafel 35: Spinnrad mit mechanischem Handantrieb.
[5]) 26; süße Fladen und Backwerke.
[6]) Von diesen wird im Text nur einmal (15) eine einzige genannt: Avicenna.
[7]) Kupferoxyd. [8]) Salmiak. [9]) Zinkvitriol. [10]) Pottasche. [11]) wie 4.
[12]) Ein unreines Zinkoxyd. [13]) Alaun ?

c) Pflanzliche:

Absinth
Ackelei
Aloe
Aloeholz
Anis
Baumöl
Beifuß
Bernstein
Bertram
Betonica
Boretsch
Campher
Cardamom
Citrone
Colophonium
Coloquinte
Coriander
Cubeben
Datteln
Dillsamen
Eichenholz
Enzian
Erdrauch
Eruca
Espenbeeren
Espenrinde
Essig
Fenchel
Foenum graecum
Fünffingerkraut
Galbanum
Galanga
Gewürznelke
Gummi, arabicum
Gurke
Harz
Hauswurz
Ingwer
Iris
Kichern
Kirschgummi
Kleie
Knoblauch
Kümmel
Lattich
Laudanum
Leinöl
Liebstöckel
Lilienwurzel
Lorbeersamen
Macis
Malvasier
Mandelöl
Mandelöl, bitteres
Mastix
Meisterwurz
Mispelblätter
Mispelholz
Moos vom Stein
Moos vom Todtenbein
Muskatblüte
Muskatnuß
Muskatöl
Myrtensamen
Nelke
Nuß
Nuß, welsche
Pariskörner
Pech
Petersilie
Pfeffer, langer
Pfeffer, schwarzer
Pfeffer, weißer
Pfingstrose
Pfirsichkerne
Pimpernell
Pinienkerne
Polei
Polypodium
Quecken
Quittenkerne
Quittenschleim
Raute
Rautenöl
Rosenblüten
Rosensirup
Rosenwasser
Rübe
Safran
Salbei
Sandelholz
Saturei
Senf
Sennes
Schöllkraut
Spica nardi
Storax
Storax, flüssiger
Terpentin
Terpentinharz
Terpentilla
Thymian
Traganthgummi
Turbit
Veilchensirup
Verbena
Wacholder
Waldwurz
Wegerich
Weidenholz
Weihrauch
Weinstein
Wermut
Zimt
Zitwer
Zucker
Zwiebel

Wie obige Liste ersehen läßt, spielen Stoffe und Erzeugnisse pflanzlicher Herkunft bei weitem die Hauptrolle und es fehlen unter ihnen noch alle der neuen Welt angehörigen, was mit der um 1480 anzunehmenden Abfassungszeit des „Hausbuches“ in bester Übereinstimmung steht. Von den meisten Mitteln gelangen stets nur verhältnismäßig kleine Mengen zur Verwendung; eine der wenigen Ausnahmen bietet der Zucker (zuccer, cucker, zucker[1]), der als roher oder roter Zucker (zucker rubeus[2]), Brotzucker (panis de zuccero[3]), Hutzucker[4]), und Kandiszucker (cucker candit[5]) angeführt und bis zu 1/2 zuweilen auch zu 1 Pfund vorgeschrieben wird[6]).

[1]) 21, 23, 26. [2]) 23. [3]) 24. [4]) 19. [5]) 21, 23. [6]) 13, 14, 22.

Über eigentliche Gegenstände des Luxus, namentlich des Kleidung und Schmuck betreffenden, lassen zwar die Abbildungen des „Hausbuches" mancherlei Merkwürdiges ersehen, der Text aber schweigt in dieser Hinsicht fast vollständig, denn nur an einer Stelle bespricht er die Herstellung künstlicher Perlen[1]): man feuchtet hohle Glasperlen mit einer Lösung von arabischem Gummi an, streut feinen Silberstaub ein, füllt erst mit etwas Baumwolle, dann mit „Paternoster-Masse" aus arabischem, Kirsch- und Traganth-Gummi, und poliert schließlich durch Schütteln mit Bimssteinpulver in einem Säckchen. Es lassen sich aber auch aus geschmolzenem Mastix perlengroße Tropfen bilden, denen man die rechte Farbe und Härte mittels eines „aqua firtis" [wohl aqua virtutis, Wunderwasser?] verleiht, „in dem Krystall aufgelöst ist". Auch diese sehr unvollständigen Vorschriften entstammen offenbar der Überlieferung aus längstvergangener, mindestens frühmittelalterlicher Zeit[2]).

[1]) 21.
[2]) Über alte Rezepte zur Anfertigung künstlicher Perlen vgl. meine „Alchemie".

Vierte Abteilung.

21. Zur Geschichte des diabetischen Zuckers[1].

Schon bei früherem Anlasse[2]) hob ich die merkwürdige Tatsache hervor, daß der süße Geschmack des diabetischen Harnes, der in Indien bereits im 5. Jahrh. n. Chr. bekannt war, in der arabischen Literatur gar nicht, in der europäischen aber erst verhältnismäßig spät erwähnt und noch viel später auf einen Gehalt an Zucker zurückgeführt wird; es erscheint dies um so auffälliger, als die Prüfung des Harnes, das sog. „Harnbeschauen", wie schon für die früh-byzantinischen Ärzte so auch für jene des gesamten Mittelalters und eines großen Teiles der Neuzeit, die wesentliche, ja oft die alleinige Unterlage jeder Diagnose bildete. An dieser Stelle genüge es, daran zu erinnern, daß noch PARACELSUS (1493—1541) zwar Kostproben des Harnes vorschreibt, den unter Umständen süßen Geschmack (dulcedo) aber in keinerlei Zusammenhang mit dem ihm wohlbekannten Diabetes bringt; daß ferner WILLIS (1670 und 1676) zwar den süßen Geschmack des diabetischen Urines kennt, ihn aber nicht auf Zucker zurückführt; daß endlich erst DOBSON (zwischen 1772 und 1776), HOME (1780), ROLLO und COWLEY (um 1790) das regelmäßige Vorhandensein eines Zuckers feststellten, den FRANK (um 1792) krystallisiert und völlig rein erhielt, und den THÉNARD (1806), CHEVREUL (1815), sowie BOUCHARDAT und PÉLIGOT (1838) als identisch mit Traubenzucker erwiesen.

Angesichts dieser sehr allmählichen Entwicklung der einschlägigen Kenntnisse muß es überraschen, in der zuerst 1606 zu Paris anonym gedruckten „Histoire maccaronique de MERLIN COCCAIE"[3]) anläßlich der absichtlich übertreibenden Schilderung eines üppigen Gastmahles den Worten zu begegnen: „Tant de sortes de vin ne se passèrent pas... sans les douces urines, que Corse pisse", in denen also korsischer Süßwein und diabetischer Harn in unmittelbaren Vergleich gestellt werden; dieser mußte den Lesern offenbar ohne weiteres geläufig und verständlich sein und daß dies der Fall war, bestätigt auch eine nur wenige Seiten

[1]) Chemiker-Zeit. 1920, S. 1.

[2]) Abhandl. u. Vortr. z. Gesch. d. Naturwissensch. Bd. 1, S. 326. Leipzig 1906. Vgl. den eingehenden und lehrreichen Aufsatz E. EBSTEINS: Zeitschr. f. Urologie. Bd. 9, S. 201 ff. 1915.

[3]) Ed. P. L. JACOB: S. 22. Paris 1859.

spätere Stelle[1]), die einen Arzt schon am frühen Morgen in die Stadt laufen läßt „pour contempler les urines", also zum „Harnbeschauen".

Die „Histoire maccaronique" gehört, wie schon ihr Name besagt, zur Gattung der sog. „maccaronischen" Poesie und ist sogar deren grundlegendes Hauptwerk. Das Wesen jener heiteren Dichtungsart, von der Deutschland erst 1790 aus LESSINGS „Collectaneen" einige nähere Kunde erhielt[2]), besteht darin[3]), daß der Verfasser, im Bestreben, recht gelehrt zu reden, was er aber aus scheinbarer Unwissenheit nicht vermag, Worte seiner Muttersprache in die lateinische einmengt, wodurch ein lächerliches und ergötzliches Gemisch zustande kommt, das sich namentlich zur halb klassisch, halb naiv tuenden Behandlung satirischer oder parodistischer Stoffe ganz vortrefflich eignet[4]). Wenn nicht als Erfinder, so doch als Vollender der ganzen Gattung ist THEOPHILO FOLENGO aus Mantua anzusehen (1491—1544), der auch den Namen „maccaronisch" aufbrachte, „weil derlei Gedichte nicht weniger ein Gemisch verschiedener Sprachbrocken seien, wie die allbeliebten Maccaroni ein solches aus Mehl, Butter und Käse"[5]). Die „Geschichte des MERLIN COCCAIUS", — diesen Namen wählte FOLENGO als Pseudonym —, erblickte das Tageslicht zuerst 1517 zu Venedig und erfreute sich eines fabelhaften Erfolges und zahlreicher Neuauflagen[6]); schon 1606 erschien auch (in zwei verschiedenen Ausgaben) die weiter oben angeführte französische Übersetzung des Werkes, das u. a. dem RABELAIS (1483 bis 1553) als wertvolles Vorbild gedient haben soll[7]). JACOB bezeichnet sie jedoch in seinem Wiederabdrucke von 1859, der Versicherung VIOLLET-LEDUCS folgend, als „fort peu exacte" und „pas scrupuleusement littérale"[8]), und auch GENTHE berichtet, sie gelte für „schlecht und schief"[9]); ein Blick auf den Urtext erweist diese Meinungen als durchaus berechtigt, denn die französische Fassung verhält sich zur maccaronischen nicht wie eine Übersetzung, sondern wie eine freie Bearbeitung, also etwa wie FISCHARTS „Gargantua" zu dem des RABELAIS, — nur abgesehen von FISCHARTS kühner Eigenart und unnachahmlicher Sprachgewalt. Jedenfalls schien es daher geboten, den französischen Wortlaut der Stelle über die korsischen Weine mit jenem des Originals zu vergleichen. Hierbei ergab es sich, daß in der Venetianer Ausgabe des „Opus MERLINI COCCAII" von 1585 der ganze Absatz über die Weine

---

1) Ebenda S. 24.

2) Siehe LESSINGS Werke, ed. LACHMANN-MUNCKER: Bd. 15, S. 297. Leipzig 1900.

3) GENTHE: Geschichte der maccaronischen Poesie. S. 62. Leipzig 1836.

4) Vgl. die unnachahmliche Doktor-Promotion am Schlusse von MOLIÈRES „Malade imaginaire". Oeuvres Bd. 2, S. 761. Paris 1869.

5) GENTHE: S. 70 ff; demgemäß bezeichnet sie FISCHART in seiner, dem RABELAIS nachgedichteten „Geschichtsklitterung" (1594) als „Nuttelverse" (ebenda S. 172), denn dieses GENTHE auffällig erscheinende Wort ist offenbar = Nudelverse.

6) GENTHE: S. 116 ff. 7) Ebenda S. 122 ff. 8) Ed. JACOB: S. 3.

9) a. a. O., S. 122 ff.

(sowie der auf den harnbeschauenden Arzt anspielende Satz) vollständig fehlt[1]), während in jener, nach der GENTHE den ersten Gesang als Probe abdruckte[2]), zwar mehrere Weine aufgeführt werden, nicht aber die korsischen. Ob sich etwa eine der zahlreichen sonstigen Ausgaben mit der französischen Übersetzung deckt, vermochte ich derzeit nicht festzustellen; so lange hierüber nichts Bestimmtes ermittelt ist, geht also das eingangs erwähnte Gleichnis nicht auf den Anfang des 16. Jahrhunderts zurück, sondern nur auf jenen des 17.

22. Diamant und Bocksblut; ein Beitrag zur Volkskunde[3]).

Anläßlich einer Sitzung der Halleschen „Naturforschenden Gesellschaft" fragte mich deren damaliger Vorsitzender, Geh.-Rat Prof. Dr. med. J. VEIT, ob es irgendeinen chemischen Anhaltspunkt dafür gebe, daß frisches Blut lösend auf Nieren- oder Blasensteine zu wirken vermöge? In der Umgebung von Florenz habe er nämlich durch Zufall Gelegenheit gehabt, aus dem Volksmunde auf das Bestimmteste versichern zu hören, daß die Heilsamkeit noch warmen Bocksblutes in solchen Fällen eine ganz bekannte, durch die Erfahrung beglaubigte Tatsache sei, und auf seine Einwendung, daß Bocksblut überhaupt die genannten Steine unmöglich angreifen könne, sei ihm der wunderliche Bescheid geworden: „Warum nicht?, es löst doch sogar Diamanten!" — Ich machte den Fragesteller darauf aufmerksam, daß diese Antwort nur insofern überraschend erscheine, als sie das zähe Fortleben eines uralten Aberglaubens bezeuge. Durch seine Absonderlichkeit war mir dieser schon bei früheren Anlässen aufgefallen, und im Laufe der Jahre hatte ich mir deshalb vielerlei Zugehöriges angemerkt; im nachstehenden gebe ich eine kurze Übersicht, die nicht den Anspruch erhebt, Erschöpfendes zu bieten.

1. Altertum. Die älteste einschlägige Nachricht findet sich in der um 75 n. Chr. verfaßten „Naturgeschichte" des PLINIUS[4]): der Diamant läßt sich infolge seiner ungeheuren Härte durch keine mechanische Gewalt zerbrechen, zersprengt vielmehr sogar eiserne Ambosse und Hämmer, ferner widersteht er [infolge jener ganz besonders „kalten Natur", die er mit den kostbarsten Edelsteinen teilt] dem Feuer und kann daher nicht erhitzt werden[5]); hiernach empfing er seinen grie-

[1]) S. 81 der Ausgabe von 1585. [2]) GENTHE: S. 219.

[3]) Chemiker-Zeit. 1921, S. 1. [4]) lib. 20, cap. 1; lib. 37, cap. 15.

[5]) Daß die Härte des Diamanten und sein „Freisein vom Leeren" (von Poren) ihn unempfindlich gegen Feuer und mechanische Gewalt mache, melden „als Meinung Vieler" allerdings bereits SENECA, der Lehrer NEROS („Von der Unerschütterlichkeit der Weisen", cap. 3), ja schon HERON, dessen Lebenszeit man jetzt zumeist um 200 v. Chr. ansetzt (s. LA COUR-APPEL: Die Physik auf Grund ihrer geschichtlichen Entwicklung. Bd. 1, S. 222. Braunschweig 1905).

chischen Namen Adamas = der Unbezwingliche. Sympathie und Antipathie zeigt er in merkwürdigem Maße; so z. B. hindert er den Magneten, das Eisen anzuziehen, oder entreißt es ihm, wenn er es schon angezogen hat, und während die mächtigsten Kräfte, wie Feuer und Eisen, seiner nicht Herr werden können, wirkt frisches heißes Bocksblut, das doch die Schneiden eiserner Instrumente beim Ablöschen härtet[1]), auf ihn erweichend, so daß er sich hinterher, allerdings nur mittels der besten Schmiedewerkzeuge, zerkleinern läßt. „Welcher Kopf", — so ruft PLINIUS aus, der doch sonst auch den tollsten Aberglauben ohne weiteres hinzunehmen pflegt —, „hat dies herausgefunden? Welcher Zufall hat uns damit bekannt gemacht? Welche Vermutung hat auf eine derartig absonderliche Tatsache geleitet und das betreff eines der stinkendsten Tiere?" — Ein solches, offenbar bereits wohlbekanntes, selbst den Diamanten bezwingendes Mittel konnte sich auch die Medizin zu ihren Zwecken nicht entgehen lassen, und so erzählt denn schon ein hervorragender ärztlicher Zeitgenosse des PLINIUS, RUFUS aus Ephesus[2]), daß man die harten Nieren- und Blasensteine durch nichts erfolgreicher lösen und beseitigen könne, als durch das frische heiße Blut eines Bockes, den man freilich in ganz bestimmter Weise mit gewissen hitzigen Kräutern füttern und zur rechten Jahreszeit sowie auf richtige Art schlachten müsse. Die nämliche Meinung scheint auch der ebenfalls etwa gleichzeitige ägyptische Arzt und Magier XENOKRATES aus Aphrodisias geäußert zu haben, doch kennen wir sie nur aus Zitaten in (echten?) Schriften des weltberühmten GALENOS (gest. um 200 n. Chr.[3]) sowie beim heiligen HIERONYMUS (4. Jahrh.[4]). Im 2. Jahrhundert wiederholt derlei Angaben der „antike Baedeker" PAUSANIAS, in seiner berüchtigten, aus alten Quellen aller Art zusammengestoppelten „griechischen Reisebeschreibung"[5]), im 3. Jahrhundert SOLINUS, der Verfasser eines dürftigen, kurzen, aber gerade deshalb in der Folgezeit sehr beliebten Auszuges aus PLINIUS[6]). Nach den alchemistischen Schriftstellern dieses Zeitalters erweicht Bocksblut Glas und Edelsteine[7]), auch verwenden es PSEUDO-MOSES, PIBECHIOS, ZOSIMOS u. A., als Zusatz beim Zerkochen, Schmelzen und Verbrennen gewisser Substanzen, sowie bei der Bereitung starker Lauge[8]). PRISCIANUS (4. Jahrh.) bestätigt, daß der Diamant erst nach dem Erweichen mittels Bocksblutes durch Eisen „gebrochen" werden kann, CASSIANUS berichtet, daß der Magnet durch den Diamant

[1]) PLINIUS: lib. 28, cap. 41.
[2]) Ed. DAREMBERG-RUELLE: S. 395, 421. Paris 1879.
[3]) ISRAELSON: Die materia medica des GALENOS. S. 179. Dorpat 1894.
[4]) Erwähnt bei HERTZ: Parzival. S. 481. Stuttgart 1911.
[5]) lib. 8, cap. 18.
[6]) Ed. MOMMSEN: S. 194, Nr. 52, 56. Berlin 1895.
[7]) Ed. LAGERCRANTZ: Papyrus Holmiensis. S. 13, 16. Upsala 1913.
[8]) BERTHELOT: Collection des alchimistes grecs. Bd. 2, S. 186, 301, 372. Paris 1888.

geschwächt, durch Bocksblut aber wieder in alter Kraft hergestellt wird[1]), und der HL. AUGUSTINUS führt (um 415) an, daß der Diamant dem Eisen, dem Feuer, sowie jeder mechanischen Gewalt widerstehe, dem Bocksblute aber erliege[2]); welche Kraft diesem innewohnt, geht nach PALLADIUS (5. Jahrh.?) auch daraus hervor, daß mit ihm behandelte und in ihm gelöschte Eisengeräte, z. B. Sicheln und Sensen, die gemähten Unkräuter so völlig zerstören, daß sie niemals wieder nachzuwachsen vermögen[3]). Die Ärzte des 5. und 6. Jahrhunderts bieten kaum mehr als schon RUFUS aus Ephesus; ALEXANDER aus Tralles (um 550), der auch die sog. Nachtblindheit mittels Bocks-Leber oder -Galle heilt[4]), preist das frische Blut des richtig gefütterten und geschlachteten Bockes als ein so unfehlbares Mittel gegen Blasen- und Nierensteine, daß man ihm sogar den Namen „Hand Gottes" beigelegt habe[5]), und hierin stimmt ihm AETIOS aus Amida (um 600?) ebenso bei[6]) wie PAULOS aus Ägina (gegen 650), der aber auch das getrocknete Bocksblut rühmt[7]). Aus dem Kreise der byzantinischen Autoren dieses Zeitalters erwähnt THEOPHYLAKTOS, daß zwar unter den Arten des Blutes das der Löwen heiß genug sei, um den Diamanten zu schmelzen, das des Bockes aber zweifellos noch heißer, ja das heißeste aller[8]); die nämliche Anschauung vertritt der HL. ISIDORUS, Erzbischof von Sevilla (gest. 636), der in erster Linie wiederholt, was er bei PLINIUS oder SOLINUS vorfand[9]) und vom Bocke angibt „er ist ein wollüstiges Tier,... immer der Beiwohnung begierig und von der heißesten Natur"[10]). Dieser vermeintlich so heißen Natur der Ziegen und (wohl aus den nämlichen Gründen) auch der Affen gedenkt indessen u. a. schon AELIAN (um 125 n. Chr.) in seinen „Tiergeschichten"[11]).

2. Mittelalter. Aus der antiken Literatur ging der Aberglaube, der sich an das Bocksblut knüpft, in die mittelalterliche über, und zwar in ihre sämtlichen so verschiedenartigen Zweige.

Nach der „Mappae clavicula" (= Schlüssel der Malerei), die auf Grund lateinischer, aus byzantinischen Quellen übersetzter Vorschriften gegen 800 redigiert wurde (nach DIELS wohl im karolingischen Frankreich), erweicht und schneidet man Glas mittels Bocksblut oder Bockshharn (den, wegen seiner besonderen „Hitze", schon antike Ärzte zur

[1]) Erwähnt bei PORTA: Magia naturalis. S. 329; erschien zuerst 1558. Lyon 1651.
[2]) De civitate Dei. Ed. DOMBART: Bd. 2, S. 432; lib. 21, cap. 4. Leipzig 1863.
[3]) De re rustica, lib. 8, cap. 5; erwähnt bei ALBERTUS MAGNUS: De vegetabilibus, ed. MEYER-JESSEN: S. 658. Berlin 1867.
[4]) Ed. PUSCHMANN: Bd. 2, S. 47, 49. Wien 1878.
[5]) Ebenda S. 467, 469. [6]) lib. 11, cap. 12.
[7]) Übers. BERENDES: S. 277, 763; lib. 3, cap. 45; lib. 5, cap. 11. Leiden 1914.
[8]) IDELER: Physici et medici graeci minores. Bd. 1, S. 177. Berlin 1841. KELLER: Die antike Tierwelt. Bd. 1, S. 26. Leipzig 1909.
[9]) Origines, lib. 16, cap. 13. [10]) Ebenda lib. 12, cap. 1.
[11]) lib. 7, cap. 19.

Vertreibung des „kalten Fiebers“ verwendeten[1]). Die Schrift des sog. HERAKLIUS „Über die Farben und Künste der Römer“, die z. T. aus dem 10., z. T. aus dem 12. Jahrhundert herrührt, lehrt Glas und Krystall, Edelsteine und Diamanten, durch Blut oder Harn des entsprechend gefütterten Bockes erweichen und Eisen mittels seines Fettes härten[2]); den um 1100 gesammelten Rezepten des sog. THEOPHILUS ist im wesentlichen das nämliche zu entnehmen[3]). — Das „Kompendium der Naturwissenschaften“ des HRABANUS MAURUS (780—856), aus karolingischer Zeit, gibt die Erzählungen des PLINIUS wieder[4]), ebenso das Buch „De naturis rerum“ des ALEXANDER VON NECKAM (1157—1227), Milchbruders des Königs RICHARD LÖWENHERZ[5]), sowie das dem ALBERTUS MAGNUS (1193—1280) zugeschriebene „Liber aggregationis“[6]); im (echten) „Liber de mineralibus“ bespricht er die Wirkung des Bocksblutes auf Diamanten und Blasensteine, ferner berichtet er (wohl nach orientalischen Quellen, s. unten), der Diamant werde durch Blei „gebrochen“, was vermutlich auf das kunstgemäße Spalten dieses Edelsteines zwischen Bleiblechen oder auf sein Einschmelzen in oder an Bleistücken zwecks des Schleifens anspielt[7]). Aus dem vielgelesenen ISIDORUS gingen die Angaben betreff der richtigen Fütterung und Schlachtung des Bockes, sowie der Einwirkung seines Blutes auf Diamanten, Blasen- und Nierensteine, auch in eines der wichtigsten und einflußreichsten Sammelwerke des Mittelalters über, die um 1240 von BARTHOLOMÄUS ANGLICUS verfaßte Schrift „De proprietatibus rerum“ (= über die Eigenschaften der Dinge[8]). Die etwa um die nämliche Zeit entstandene Enzyklopädie des THOMAS VON CANTIMPRÉ bietet Gleichlautendes und bezeugt das Fortdauern der schon sehr alten Verwechslung des Diamanten, als des Adamas (des Unbezwinglichen), mit dem ebenso benannten Stahl, dem Magneteisen und dem Magnet[9]); auf den genannten Werken wieder fußt durchaus das „Buch der Natur“ des CONRAD VON MEGENBERG (1307—1374[10]) und entlehnt ihnen Richtiges wie Fehlerhaftes ohne jegliche Kritik. Ganz allein steht mit dieser ROGER BACON da (1215 bis 1291?), der ausdrücklich feststellt, der Versuch bestätige die herrschenden Vorurteile nicht und der Diamant werde durch Bocksblut nicht zerbrochen[11]); diese Versicherung blieb jedoch völlig unbeachtet!

1) BERTHELOT: La chimie au moyen-âge. Bd. 2, S. 64. Paris 1893.
2) Ed. ILG: S. 8, 40, 60. Wien 1873. LIPPMANN: Chemiker-Zeit. 1916, S. 3.
3) Ed. ILG: S. 175, 370. Wien 1874; LIPPMANN: Chemiker-Zeit. 1917, S. 1.
4) Ed. FELLNER: S. 217. Berlin 1879.
5) Ed. WRIGHT: lib. 8, cap. 39. London 1863.
6) Bologna 1478, S. 7, 11. 7) De mineralibus. S. 119, 196. Cöln 1569.
8) Nürnberg 1492, lib. 16, cap. 9; lib. 18, cap. 58; vgl. SEAGER: Natural history in SHAKESPEARES time. S. 130. London 1896. LANGLOIS: Les connaissances de la nature et du monde au moyen âge. S. 165 ff. Paris 1911.
9) STADLER: Mitt. Gesch. Med. u. Naturwissensch. Bd. 6, S. 121.
10) Ed. PFEIFFER: S. 128, 432. Stuttgart 1861.
11) E. WIEDEMANN in LITTLES Festschrift: Roger Bacon. S. 190. Oxford 1914.

Viel mag hierzu der Einfluß der so weitverbreiteten sog. Stein- und Edelstein-Bücher beigetragen haben. Schon eines der ältesten unter diesen, das unter dem Namen eines arabischen Königs EVAX gehende „Liber lapidum" des Bischofs MARBOD VON RENNES (1035—1123), gibt die gesamten Lehren des PLINIUS in lateinischen Hexametern wieder[1]), und in der frühesten, schon um 1100 verfaßten französischen Übersetzung und Bearbeitung ist daher das Bocksblut (sanc de buc; sanc d'un chevrot) ebenfalls zu finden[2]). Nach PHILIPPE DE THAON, der sein „Lapidaire" zwischen 1121 und 1135 schrieb, hat Adamas den Glanz des Bergkrystalles und die Farbe des Magnetsteins (aimant!), ist äußerst hart und widersteht dem Feuer, zerspringt und verbrennt aber nach dem Bespritzen mit Bocksblut, wird durch Blei (ploma) zerbrochen, bildet im Orient einen glänzenden, bei Tag unsichtbaren Berg, und zieht das Eisen an; an diese Beschreibung, die die alten, schon mehrerwähnten Verwechslungen sämtlich in sich vereinigt, knüpft der Verfasser nach Art seiner Zeit eine „Moralisatio": „Das Bocksblut bedeutet die Sünde, der Berg ist Gott, der die Finsternis erhellt, der Magnet aber CHRISTUS, der uns aus der Hölle zieht"[3]). Bei GOSSUIN VON METZ, im französischen „Imago mundi" um 1247, ist Indien das Vaterland des Magnets, der das Eisen anzieht, sowie des Diamanten, den Bocksblut zersprengt[4]). Im „Lapidaire" des (Pseudo-) MANDEVILLE (1300—1372[5]) fehlt das Bocksblut, dagegen kennen es die Rezepte des JEHAN DE BEGUE (um 1430), empfehlen seine Gewinnung im Monat März „quand le bouc est en amour" und benutzen es zum Härten des Stahles[6]). Auch ein spanisches „Steinbuch" des 13. oder 14. Jahrhundertes, das aus MARBOD schöpft, spricht vom heißen Blute des Bockes (sangre de cabron calentada[7]), nach VOLMARS „Steinbuch" (13. Jahrh.) wird Diamant in heißem Bocksblute „weich wie eine Rübe", und ähnlich äußert sich das etwa 100—150 Jahre jüngere „Steinbuch aus St.-Florian"[8]). — Im Orient berichten über die ungeheure Härte und Kälte des Diamants, über seine Kraft, das Feuer auszulöschen, und über sein Verhalten gegen Blei, schon die frühen syrischen und persischen, sowie die arabischen und armenischen

[1]) Ed. BECKMANN: S. 11; lib. 1, Vers 30. Göttingen 1799.

[2]) PANNIER: Lapidaires français du moyen-âge. S. 36, 110, 145. Paris 1882.

[3]) LANGLOIS: a. a. O., S. 14, 46. Über den Magnetstein und Magnetberg im deutschen Mittelalter s. die Sage vom „Herzog Ernst" (ed. BARTSCH: Einleitung. S. 149 ff. Wien 1869) und „Gesta Romanorum" (ed. OESTERLEY: S. 646, 746. Berlin 1872). Der Vergleich „Magnet zieht das Eisen an, wie die Braut den Bräutigam" findet sich noch bei LUTHER („Tischreden", ed. KROKER: S. 209. Leipzig 1903). Vgl. auch das Gedicht vom Magneten des CLAUDIANUS, geb. 565 (in LUCANUS, ed. NISARD: S. 730. Paris 1871).

[4]) LANGLOIS: S. 62 ff., 85. [5]) Ed. SOTTO: Wien 1862.

[6]) MERRIFIELD: Original treatises on the arts of painting. Bd. 1, S. 75, 311. London 1849.

[7]) Ed. VOLLMÖLLER: S. 2. Heidelberg 1880.

[8]) Ed. LAMBL: S. 12, 108. Heilbronn 1877.

Steinbücher[1]), z. B. das sog. „Steinbuch des ARISTOTELES“ (9. Jahrh.) und die mineralogische Abteilung aus den „Schriften der treuen Brüder“ (10. Jahrh.[2]). Bis in die nämliche Zeit zurück reichen die im sog. „Liber sacerdotum“ angeführten Vorschriften über die Herstellung von Hyacinth und anderen Edelsteinen mittels Bocksblutes und sonstiger Blutarten[3]). Dem berühmten Arzt RAZI (850—923?) gelten sowohl die vorerwähnten Eigenschaften für „allgemein bekannte“, als auch die medizinischen Verwendungen des Bocksblutes, betreff derer er im ganzen dem RUFUS folgt[4]); nach ABENGUEFIT (um 1000) stärkt getrocknetes Bocksblut die Nieren[5]), nach JOH. SERAPION (10. Jahrh.?) löst es, bei genauer Einhaltung der von ihm angegebenen Art der Darstellung, gemäß eigener Erfahrung mit Leichtigkeit Blasen- und Nierensteine[6]). Fast alle späteren arabischen Ärzte wiederholen diese sämtlichen Angaben. Aus der Reihe der Naturforscher und Enzyklopädisten erwähnt ABU'LFADL (um 1175), daß der Diamant, auf einer Bleiplatte befestigt, durch vorsichtiges Klopfen zwischen den Schneiden zweier Hämmerchen zerteilbar ist, was nach E. WIEDEMANN auf die Herstellung glänzender Krystallflächen unter Benutzung der oktaedrischen Spaltbarkeit hinweist[7]); das Verhalten des Diamanten gegen Blei, seine Härte, und die Einwirkung des Bocksblutes bestätigen ferner IBN ALBAITAR (gest. 1242), ALQAZWINI (gest. 1283), nach dem auch der mit Bocksblut behandelte Diamant im Feuer schmilzt[8]), TIFASCHI (gest. 1253), der Verfasser eines berühmten „Steinbuches“[9]), aber auch der Dichter SA'DI (1184—1286) und die Märchen „1001 Nacht“[10]). ALDIMESCHQI (1256—1327 oder 1331) sagt in seiner „Kosmologie“, Bocksblut verstärke die Kraft des Magneten, mache den Diamant im Feuer schmelzbar und zerbrechlich wie das Blei, und vergifte die in ihm gelöschten Waffen oder Geräte, so daß die von ihnen geschlagenen Wunden nicht heilen und die mit ihnen geschnittenen Pflanzen nicht nachwachsen[11]). Der angeblich so großen Giftigkeit des Diamanten selbst (die man seiner ungeheuren Kälte und Härte ent-

---

[1]) LAUFER: The diamond, a study in chinese and hellenistic folklore. S. 26 ff. Chicago 1915.

[2]) LIPPMANN: Entstehung und Ausbreitung der Alchemie. S. 379, 385, 386. Berlin 1919. Nach LAUFER („Diamond“, S. 26ff.) wird das Zerbrechen durch Blei schon an einer (nicht näher bezeichneten) Stelle des DIOSKURIDES erwähnt, die ich aber nicht finden kann.

[3]) BERTHELOT: Chimie an moyen-âge. Bd. 2, S. 223.

[4]) LIPPMANN: a. a. O., S. 402. RAZI: Opera exquisitiora. S. 400. Basel 1544.

[5]) De simplicibus, in MESUAE: Opera. S. 304. Venedig 1570.

[6]) Practica. S. 36. Venedig 1530.

[7]) LIPPMANN: a. a. O., S. 409.

[8]) Ebenda S. 412, 413; RUSKA: Das Steinbuch des ALQAZWINI. S. 35. Heidelberg 1896.

[9]) RUSKA: : BAAS-Festschrift. S. 124. Hamburg 1908.

[10]) LIPPMANN: a. a. O., S. 423, 426.

[11]) Übers. MEHREN: S. 85, 75, 64. Kopenhagen 1874; LIPPMANN: a. a. O., S. 417.

springen ließ), gedenkt ALAKFANI (gest. 1348) als einer wohlbekannten Eigenschaft[1]).

In Indien scheint die Tatsache, daß Diamant unter Umständen durch Feuer vernichtet wird, schon frühzeitig beobachtet worden zu sein, doch erst Werke, die dem 11.—13. Jahrhundert (also der Zeit nach den arabischen Eroberungszügen) angehören, wie z. B. das Rasarnava und Rasakalpa, knüpfen sie an die abergläubische Vorstellung, daß dem „Verbrennen zu Asche" durch wiederholtes anhaltendes Erhitzen eine Behandlung mit Bocksblut, gewissen Pflanzensäften oder Blei vorausgehen müsse[2]). Einem (echten?) Briefe, den der sagenhafte „Priester JOHANNES", dessen glänzendes Reich u. a. auch nach Indien verlegt wurde, um 1165 an den byzantinischen Kaiser MANUEL richtete, ist zu entnehmen, daß den Flur seines Palastes „aurum adamantinum" bilde, das weder durch Eisen, Feuer oder mechanische Gewalt zerbrochen werden könne, sondern nur durch Bocksblut[3]). Symbolisch wird in Indien unter den Diamanten häufig BUDDHA verstanden, nach LAUFER[4]) vermutlich infolge Umdeutung einer christlichen (durch Syrer und Nestorianer vermittelten?) Quelle; den Satz „Der Diamant nun, der weder Eisen fürchtet, noch den Geruch des Rauches [= Feuer], ist unser Herr JESUS CHRISTUS" liest man nämlich schon im sog. „Physiologus", d. i. die um 140 n. Chr. entstandene Bearbeitung eines griechischen volkstümlichen Buches über wunderbare Eigenschaften wirklicher und fabelhafter Naturgegenstände[5]). Da nun in Indien an die Stelle des Bocksblutes als Zeichen unreiner Begierde häufig das Bockshorn tritt, wird der auffällige dogmatische Spruch erklärlich „Bockshorn bricht BUDDHA"[6]); vermöge hinterindischer Vermittlung (Cambodja, Funan) verbreitete sich dieser bis nach China, wohin zugleich auch die Kunde vom Zerbrechen des Diamanten durch Blei gelangte[7]).

Den europäischen Ärzten waren die dem Bocksblut zugeschriebenen Wirkungen vielleicht schon aus der antiken Tradition geläufig, so z. B. gedenken bereits die Schriften des „Codex Hertensis" (9.—12. Jahrh.) der Heilung des Königs THEODORICH (gest. 526) und „vieler anderer Verzweifelter"[8]), und die „Causae et curae" der HL. HILDEGARD VON BINGEN (1098—1180?) erwähnen das Härten von Stahl in Löwen- oder Bocksblut, sowie das Verhalten des Diamanten[9]). Fraglich bleibt, ob die Salernitaner ihre einschlägigen Kenntnisse noch aus griechischen

[1]) Ebenda S. 419; vgl. den betreffenden Absatz bei LAUFER.

[2]) RÂY: A history of Hindu chemistry. Bd. 1, S. 56 ff. London 1902. LIPPMANN: a. a. O., S. 439.

[3]) LAUFER: a. a. O., S. 38; die Stelle ist vielleicht erst später eingeschoben?

[4]) Ebenda S. 25 ff.

[5]) PETERS: Der griechische Physiologus und seine orientalischen Übersetzungen. S. 97. Berlin 1898.

[6]) LAUFER: S. 25 ff. [7]) SUDHOFF: Arch. Gesch. d. Med. Bd. 10, S. 286.

[8]) LAUFER: Ebenda. [9]) Ed. KAISER: S. 217. Leipzig 1903.

Quellen schöpften oder auch schon aus arabischen; verschiedene ältere und jüngere Vertreter der Schule erwähnen das Zerbrechen des Diamanten, der Blasen- und Nierensteine durch Bocksblut[1]), u. a. auch der sog. Magister SALERNUS (gest. um 1167) im „Compendium" und in den „Tabulae"[2]), sowie der Verfasser des „Regimen Salernitanum"[3]), das jedoch nach SUDHOFF weit späterer Herkunft ist, als man bisher anzunehmen pflegte. Bocksblut gegen Nierensteine empfiehlt um 1200 eine die „Chirurgie" des ROGER betreffende Glosse, die aus Montpellier stammt[4]); dort scheint das Mittel in großem Ansehen geblieben zu sein, denn noch gegen 1400 schrieb daselbst JOHANNES JACOBI einen „Steintraktat", in dem er die Lehren des RUFUS erneuert und u. a. die acht hitzigen Kräuter aufzählt, mit denen der Bock notwendigerweise gefüttert werden muß[5]). — Hauptsächlich auf arabischen Quellen fußte wohl ARNALDUS VON VILLANOVA (1235—1312?), nach dem das Bocksblut am kräftigsten Steine bricht, wenn man dem Bocke das Kraut Steinbrech (Saxifraga) verabreicht und ihn während der Glut der Hundstage schlachtet[6]); ähnliche Vorschriften gibt um 1300, z. T. unter Berufung auf den sagenhaften HERMES der hellenistischen Zeit, der Kardinal VITALIS DE FURNO in seiner Schrift „Pro conservanda sanitate"[7]), in der er auch das Vogelblut als sehr heiß und lösend rühmt[8]); nach MATTHAEUS SILVATICUS wieder (gest. 1340), dem Verfasser des ausgezeichneten Sammelwerkes „Opus Pandectarum Medicinae", wirkt das Bocksblut dann im höchsten Grade „steinerweichend", wenn man dem Bock außer den bekannten Kräutern auch noch feurigen Wein verabfolgt hat[9]). Weshalb der Arzt JOHANN VENOD aus Prag (um 1415) zur Verstärkung des Bocksblutes Hasenblut verordnet[10]), dem man sonst ganz andersartige Wirkungen zuschrieb, bleibe dahingestellt.

Romanischen Vorbildern entnahmen vermutlich die deutschen Minnesänger ihr Wissen. Schon HARTMANN VON DER AUE (gegen 1200) erwähnt im „Erec" das Erweichen des Diamanten durch Bocksblut[11]); im „Parzival" des etwas jüngeren WOLFRAM VON ESCHENBACH heißt es über GAMURET „Ein Heidenschuft benützte das, / Der insgeheim ein langes Glas, / Das er voll Bocksblut bei sich trug, / Auf seinem Demanthelm zerschlug: / Da ward er weicher als ein Schwamm"[12]) — wobei,

---

[1]) RENZI: Collectio Salernitana. Bd. 2, S. 629; Bd. 4, S. 270, 397. Neapel 1859ff.
[2]) Ebenda Bd. 5, S. 222, 224, 236. [3]) Ebenda Bd. 5, S. 99.
[4]) SUDHOFF: Chirurgie des Mittelalters. Bd. 2, S. 272. Leipzig 1919.
[5]) WICKERSHEIMER: Arch. Gesch. d. Med. Bd. 3, S. 48; vgl. SUDHOFF über JEAN PITARD: Ebenda. Bd. 2, S. 259.
[6]) Opera. S. 174. Lyon 1520.
[7]) Mainz 1531. S. 119, 147, 170; HERMES: S. 224. [8]) Ebenda S. 131.
[9]) Venedig 1512. S. 139; cap. 388.
[10]) SUDHOFF: Arch. Gesch. d. Med. Bd. 7, S. 401.
[11]) Ed. HAUPT: S. 216, Vers 8247 ff. Leipzig 1871.
[12]) Ed. HERTZ: S. 38. Stuttgart 1911.

der alten Verwechslung nach, unter dem Demanthelm jedenfalls ein Stahlhelm zu verstehen ist. HUGO VON TRIMBERGS „Renner“ (um 1275?) lehrt „Eines Bockes Blut den Adamas / Spaltet, mit dem man hartes Glas / Durchgräbt und harte Edelsteine“[1]), und ähnlich äußern sich zu etwa gleicher Zeit auch ALBRECHT VON SCHARFENBERG (?) im „Jüngeren Titurel“[2]), ULRICH VON TÜRLIN, und REINFRIED VON BRAUNSCHWEIG[3]). HEINRICH VON MEISSEN (Frauenlob, 1278—1318?) endlich stellt die Einwirkung des Bocksblutes auf den Diamant in Parallele mit der des Blutes CHRISTI auf die hartherzigen Sünder und sagt: „Des harten Fluches Adamas / Zerbrochen ward mit seinem Blute“[4]); dieser Vergleich war damals offenbar schon wohlbekannt und allgemeinverständlich, denn bereits einer der einflußreichsten Volksprediger, BERTHOLD VON REGENSBURG (gest. 1272), fährt die Verstockten mit den scharfen Worten an „Ihr seid härter als Adamas, denn den kann man erweichen mit Bocksblut“[5]). Daß derselben Redensart sich PETRARCA (1304—1374) bediene, vermag ich nicht zu bestätigen, weiß vielmehr nur aus dem 3. Gespräche „Über die Verachtung der Welt“ die Stelle anzuführen „Es ist aber, wie man sagt, zum Zerbrechen des Diamanten das sog. Bocksblut in wunderbarer Weise wirksam“[6]).

3. Neuzeit. Auch in der Zeit nach 1500 erhalten sich die vorerwähnten Überlieferungen andauernd und nach allen Richtungen, sowohl in den die Kunstgewerbe behandelnden „Kunstbüchlein“ des angehenden 16. Jahrhunderts[7]), als in den Schriften der Mediziner, Technologen und Gelehrten. BRUNSSCHWICK z. B. nennt im „Buch zu Distilliren“ von 1500 das Bocksblut „manus Dei“ und beruft sich dieserhalb auf die Ärzte AVICENNA, ARNALDUS VON VILLANOVA, BERNARDUS DE GORGONIO (= BERNHARD VON GORDON, um 1300), JOH. ARCULANUS und NIC. FLORENTINUS[8]); VALERIUS CORDUS, der Verfasser des berühmten ersten Nürnberger „Dispensatoriums“ von 1546, gibt so ausführliche Vorschriften über die Fütterung und Schlachtung des Bockes, sowie das Auffangen und Verarbeiten des Blutes[9]), daß ihnen, wie TSCHIRCH mit Recht bemerkt[10]), wohl kein Mensch jemals genau nachzukommen vermochte. LONICERUS wiederholt in seinem „Kräuterbuch“ von 1557, dem vielgelesensten Werk dieser Art, die sämtlichen Darlegungen des PLINIUS[11]) und dasselbe tut RUEUS 1565 im „Gemmenbuch“, wobei er sich jedoch noch weitläufig über die Diät des Bockes ergeht und auch

[1]) Ed. EHRISMANN: Bd. 3, S. 80, Vers 18891 ff. Stuttgart 1909.
[2]) Ed. HAHN: S. 91, Vers 915 ff. Quedlinburg 1842.
[3]) HERTZ: a. a. O., S. 481. [4]) Ed. ETTMÜLLER: S. 15. Quedlinburg 1843.
[5]) Predigten. Ed. PFEIFFER-STROBL: Bd. 2, S. 143. Wien 1880.
[6]) Übers. CLARUS: S. 105. Mainz 1846.
[7]) Z. B. dem Augsburger und Frankfurter von 1535, s. ILG: Beiträge zur Geschichte der Kunst und der Kunsttechnik. S. 110. Wien 1892.
[8]) Straßburg 1532, S. 193. [9]) Venedig 1563, S. 404.
[10]) Vorträge und Reden. S. 347. Leipzig 1915. [11]) Frankfurt 1582, S. 366.

die Einwirkung des Bleies auf den Diamanten als eine von ihm selbst erprobte vorbringt[1]). LUTHERS Freund MATHESIUS sagt in seinem 1562 erschienenen Bergwerksbuche „Sarepta", Bocksblut (und auch Drachenblut) härte Eisen und Stahl, der Magnet erhalte und verstärke seine Kraft durch Liegen im Bocksblut, und so wie dieses den Diamanten zersprenge, „also könne das Blut des lebendigen Gottes allein die hl. Schrift in unser Gewissen austun"[2]). MIZALDUS will (vor 1566) von einem befreundeten Glasmacher als Zunftgeheimnis erfahren haben, daß Bocksblut durch seine große Hitze Gläser (falsche Edelsteine?) weich mache wie Wachs[3]) und das nämliche trifft nach BELLEAUS etwa gleichzeitigem „Steingedicht" hinsichtlich des Diamanten zu[4]). VAN HELMONT (1577—1644) gibt eine eingehende Schilderung des Bocksblutes, das, richtig dargestellt und getrocknet, rotem Glase gleichen muß und rühmt seine besondere Heilsamkeit gegen Pleuritis usf.[5]).

An Gegnern dieser sämtlichen Lehren fehlt es aber ebenfalls nicht. CARDANUS sagt 1554, sie beruhten fast durchgehends auf bloßem Gefasel, an dem leider auch die Neueren reich seien[6]). Nach BAPTISTA PORTA, dem vielseitigen neapolitanischen Gelehrten, der schon im 20. Lebensjahre (1552) seine so einflußreiche „Magia naturalis" erscheinen ließ[7]), kann, laut persönlicher Feststellung, von einer Wirkung zwischen Diamanten und Magneten nicht die Rede sein, und die Behauptung gar, nur Bocksblut zerbreche den Diamanten, ist geradezu lächerlich, wie jeder Juwelier bestätigen werde; Diamant ist eben durchaus nicht so unzerteilbar wie man annimmt, und widersteht ebensowenig wie dem Eisen dem Feuer. Alle diese Angaben beruhen nur auf dem hergebrachten, ebenso verkehrten wie schädlichen Nachsprechen, wobei immer der eine Blinde einen zweiten führt und beide in die Grube fallen; man stelle doch nicht die Autorität der Alten und gewisser Gelehrten obenan, sondern allein die Wahrheit[8])! — Auch GARCIA DA ORTA, der 1533—1563 als Leibarzt der portugiesischen Vizekönige in Goa lebte, äußert sich in seinem 1563 verfaßten Werke über die Arome Ostindiens in ähnlich aufgeklärter Weise, vermutlich auf Grund eigener Erfahrung[9]). Weniger bestimmt, aber doch zweifelhaft (tradunt, putatur...), lauten die Bemerkungen des CAESALPINUS, in der 1596 zu Rom erschienenen Schrift über die Metalle[10]). In THURNEISSERS „Magna Alchymia" von 1583 heißt es: „Daß Diamant mit Bocksblut allein und sonsten nirgends mit, möge

[1]) RUSKA: BAAS-Festschrift. S. 125.
[2]) Nürnberg 1587. S. 126, 130; 97, 126.
[3]) Memorabilium Centuriae IX. S. 169. 200. Cöln 1574; zuerst Paris 1566.
[4]) BESSER: REMY BELLEAUS Steingedicht, S. 13. Oppeln 1886.
[5]) Opera. S. 138. Lyon 1655 und 1667.
[6]) De subtilitate. S. 282. Lyon 1554. [7]) Die 2. Auflage kam 1589 heraus.
[8]) Magia naturalis. S. 327, 329; lib. 7, cap. 53 u. 54. Lyon 1651.
[9]) Italienische Übersetzung. S. 182. Venedig 1582.
[10]) De metallicis. S. 101. Nürnberg 1602.

gebrochen werden,... ist eine Fabel, denn Bocksblut mag ihn nit brechen", und es wird bemerkt, daß solches Brechen, wie er sich selbst überzeugt habe, „auf sonst mancherley Wege" gelingt[1]).

Zunächst übten indes alle diese Einwände keine Wirkung aus, und der alte Aberglaube blieb weiter bestehen. Für seine allgemeine Verbreitung und große Volkstümlichkeit zeugt eine Stelle in CALDERONS „Wohl und Wehe" (um 1673?): „Deine Härte, Zauberin, / Gleicht des Demants edlem Steine; Ohne Blut reicht Glut alleine, / Nimmer ihn zu schmelzen hin"[2]). Um dieselbe Zeit (1674) erörtert MAFFEI aufs neue den medizinischen Wert des Bocksblutes und kommt zu dem recht wahrscheinlich klingenden Ergebnisse, daß die weitgehendste Wirkung gegenüber Steinen vom Blute des Steinbockes zu erwarten sei[3]). Ausführliches und Rühmliches über Bocksblut bringen noch fast alle Pharmakopöen des 17. und 18. Jahrhundertes, sowie die größeren Sammelwerke, z. B. POMETS „Aufrichtiger Materialist" (1692), der sich vor allem auf VAN HELMONT beruft[4]), LÉMERYS „Dictionnaire des drogues simples" (1714[5]), ja, mit einiger Zurückhaltung, auch das durch ALBRECHT VON HALLER 1755 herausgegebene „Onomasticum medicum"[6]); die kunstgewerbliche Tradition hält noch 1732 die „Kunst- und Werkschule" fest[7]), die religiöse noch 1788 ein Kirchenlied, in dem es nach GROSSE heißt: „Der Demant zerspringt, / Wenn Bocksblut ihn zwingt"[8]).

Solcher Beharrlichkeit gegenüber gelang es der Aufklärung nur sehr allmählich, sich geltend zu machen. Bei SCALIGER (1607) setzt sie nur zögernd ein[9]), nachdrücklich aber bei DE BOODT, dem Leibarzte Kaiser RUDOLFS II., der dem GARCIA DA ORTA folgt und die gesamten Beziehungen des Diamanten zu Eisen und Bocksblut, zu Magnet und Blei, als gleich falsch und unsinnig verwirft[10]). Der hochgelehrte ALDROVANDI (gest. 1605) wagt im „Museum metallicum" den Ausspruch, daß die bloße Autorität des PLINIUS keinen Glauben verdiene, dessen Erzählungen aber durch den Versuch als widerlegt zu betrachten seien[11]), und der vielbelesene ATHANASIUS KIRCHER S. J. führt sie 1665 im „Mundus subterraneus" nur mehr als Beispiele alter, durch die Erfahrung längst abgetaner Irrlehren an[12]). Der nämlichen Überzeugung ist auch BOYLE (1627—1691), da das Experiment beweist, daß der Diamant nicht dem Eisen widerstehe, sehr wohl aber dem Bocksblute[13]); der vor-

[1]) Berlin 1523, S. 4, 7.
[2]) Schauspiele. Übers. v. D. MALSBURG: Bd. 2, S. 203. Leipzig 1819.
[3]) HOVORKA-KRONFELD: Vergleichende Volksmedizin. Bd. 1, S. 402. Stuttgart 1908.
[4]) Paris 1692; Übers. Leipzig 1707, S. 519. [5]) Paris 1714, S. 407.
[6]) Ulm 1755, S. 1202. [7]) Nürnberg 1732; s. ILG: a. a. O., S. 110.
[8]) BESSER: a. a. O. [9]) Exercitationes. S. 1080. Frankfurt 1607.
[10]) Gemmarum et lapidum historia. Hanau 1609; s. RUSKA: a. a. O., S. 126.
[11]) Bologna 1648, S. 948. [12]) Amsterdam 1665, Bd. 2, S. 21.
[13]) Works. Bd. 5, S. 576. London 1772.

sichtige VALENTINI endlich beschränkt sich in seinem verdienstvollen und reichhaltigen Sammelwerke „Musaeum Musaeorum" von 1714 darauf, die Meinungen der Vorgänger zu berichten und schonend hinzuzufügen: „Ob es (das Bocksblut) so kräftig sei, daß es den Diamant,... den Blasenstein,... erweichen könne, wie die Alten fabuliert haben, kann ich zum wenigsten niemandem versichern"[1]).

Daß der alte Aberglaube das 19. Jahrhundert überdauert hat und selbst im 20. weiter fortlebt, ist bereits eingangs berichtet worden; die Zähigkeit, mit der ihn die Laien festhalten, kann nicht wundernehmen, wenn man die Schüchternheit und Unbestimmtheit gewahr wird, mit der ihm die Gelehrten entgegentreten. Noch KRAUSE z. B. beschränkt sich 1856 im „Pyrgoteles" auf die Bemerkung: „PLINIUS habe, was er berichtet, für wahr gehalten"[2]), LENZ sagt 1861 in seiner trefflichen „Mineralogie der alten Griechen und Römer": „Ob Bocksblut irgendeinen Einfluß auf Diamant haben kann, weiß ich nicht"[3]), und BLÜMNER gedenkt 1884 in seinem grundlegenden Werke „Technologie und Terminologie der Gewerbe und Künste bei Griechen und Römern" des Zerteilens der Diamanten „angeblich mit Hilfe warmen Bocksblutes"[4]).

Was die Herkunft der ganzen Vorstellung betrifft, so verwirft LAUFER mit Recht die Ansicht BALLS, es handle sich um uralte Bocksopfer, die in Indien bei Eröffnung von Diamantgruben üblich gewesen seien, und zwar zu Ehren des Feuergottes AGNI; solche Opfer sind nämlich durchaus unerweislich, auch steht AGNI in keiner Beziehung zum Bergbau und zudem läßt erst die ganz späte indische Kunst diesen Gott auf einem feuerstrahlenden Bocke reiten[5]). LAUFER selbst zeigt sich eher geneigt, an astrologischen Ursprung zu glauben, weil nach den Lehren der Sterndeuterei dem Tierkreis-Sternbilde des Steinbockes einerseits alles zugehöre, was mit Feuer zu tun hat, demnach auch das noch warme Bocksblut, andrerseits aber als „charakteristischer" Edelstein der Diamant[6]). Viel mehr Wahrscheinlichkeit als eine derartige, doch etwas weit hergeholte Vermutung, scheint mir indessen eine andere zu bieten, die ich schon vor einer Reihe von Jahren äußerte[7]) und die schließlich auch LAUFER anerkennt[8]): wie schon die Darstellung des PLINIUS ersehen läßt, zählen die abergläubischen Ideen dieser gesamten Gruppe zum großen Kreise der auf „Sympathie und Antipathie" Bezüglichen, die namentlich in hellenistischer Zeit zu erhöhtem und sehr folgenreichen Einflusse gelangten. Nun schrieb man dem als besonders sinnlich bekannten

[1]) Frankfurt 1714, Bd. 1, S. 449.
[2]) Halle 1856, S. 31. [3]) Gotha 1861, S. 164.
[4]) Leipzig 1884, Bd. 3, S. 295. [5]) LAUFER: S. 16, 25.
[6]) Ebenda S. 24; s. BOLL: Stoicheia. S. 40. Leipzig 1914.
[7]) Chemiker-Zeit. 1916, S. 3.
[8]) LAUFER: S. 24.

Bocke auch besonders heißes Blut zu[1]), während dem Diamanten, „dem Fürsten der Edelsteine", die angeblich allen diese eigene, so ungewöhnlich „kalte Natur", in ganz hervorragendem Grade zukommen sollte; sah man doch deshalb in ihm ein spezifisches Gift für die Leber, die hinwiederum, als vermeintlicher Sitz der Leidenschaften und Begierden, nicht anders als von heißester Beschaffenheit sein konnte! Brachte man nun den so überaus kalten Diamant mit dem so überaus heißen Bocksblute zusammen, so hatte man von diesem Aufeinanderprallen der äußersten Gegensätze auch eine ganz außerordentliche Wirkung zu erwarten, die sich eben im Erweichen und Splittern des sonst so sehr harten und widerstandsfähigen Minerals zeigen sollte; diese Voraussetzung ist also das völlige Gegenstück zu der ebenso alten und verbreiteten, daß man die härtesten Felsen zu zersprengen und „aufzulösen" vermöge, wenn man sie zunächst erhitze und dann noch glühend mit dem „von so unglaublich kalter Natur erfüllten" Essig begieße[2]). Nicht ausgeschlossen erscheint es ferner, daß man im Orient „Bocksblut" als Geheim- oder sog. Deck-Namen für hohe Hitzegrade gebrauchte; daß letztere aber auch auf den Vornehmsten der Edelsteine einen schädigenden, unter Umständen verderblichen Einfluß ausüben können, lehrte die Erfahrung vermutlich zuerst in jenen Ländern, die am frühesten und genauesten mit dem Diamanten vertraut waren[3]). In Europa stand übrigens dessen Verbrennlichkeit schon lange vor der sehr allgemein angenommenen Zeitgrenze (gegen 1700) ebenfalls fest, denn ALDROVANDI (gest. 1605), ja schon PORTA (1559?) erwähnen sie als etwas Wohlbekanntes und damals nicht mehr Neues[4]).

Mit der sog. Blut-Therapie, die sich seit frühester Zeit weiter Verbreitung in den denkbar verschiedensten Formen erfreute[5]), steht die vorerwähnte Auffassung in keinem, oder doch nur in sehr mittelbarem Zusammenhange; anzunehmen ist hingegen ein solcher mit einem anderen, gleichfalls sehr alten, hier jedoch nur kurz zu berührenden Volksglauben, dem vom Hörner-Aufsetzen. Schon im Altertum hielt man, wie bereits oben angeführt, das Blut auffällig sinnlicher Tiere (Affen, Ziegen) für besonders heiß und bezeichnete daraufhin im Griechischen eine leicht-

[1]) GUBERNATIS: Die Tiere in der indogermanischen Mythologie. Bd. 1, S. 334. Leipzig 1874. Vgl. die „Himmelsziege" bei PLUTARCH (um 100 n. Chr.) im Aufsatze: „Wie soll der Jüngling die Dichter lesen?" Noch bei SHAKESPEARE ruft der eifersüchtige OTHELLO: „Ziegen und Affen!"

[2]) S. meine Angaben über den Essig des HANNIBAL in den Abhandl. u. Vortr. Bd. 1, S. 127. Leipzig 1906 und Chemiker-Zeit. 1913, S. 1290.

[3]) Vgl. weiter oben die indischen Angaben über „Veraschen" des Diamanten.

[4]) a. a. O., S. 948 (diuturnitate temporis ignibus consumitur); PORTA: lib. 7, cap. 54 (cedit igni etiam modico).

[5]) HOVORKA-KRONFELD: a. a. O., Bd. 1, S. 79—88, 415; Bd. 2, S. 89, 165, 216, 784, 882. JÜHLING: Die Tiere in der Volksmedizin. Mittweida 1900. HÖFLER: Die volksmedizinische Organotherapie. Stuttgart 1908. STEMPLINGER: Die Transplantation in der antiken Medizin. Arch. Gesch. d. Med. Bd. 12, S. 33.

fertige „heißblütige" Frau mit αἴξ (Ziege), wie noch jetzt im Italienischen mit capra; die betrogenen Ehemänner aber waren die Gatten von Ziegen, demnach Böcke und Hörnerträger, *κερασφόροι*[1]). In diesem Sinne äußert sich schon der Epigramm-Dichter LUCILIUS (zur Zeit NEROS[2]), und in der „Traumsymbolik" des ARTEMIDOROS (um 175 n. Chr.), dem Urbilde des noch heute in unzähligen Auflagen verbreiteten „Großen ägyptischen Traumbuches", ist zu lesen, daß Träume von Ziegen nichts Gutes weissagen, sowie daß der Traum vom Reiten auf einem Bocke die Untreue der Frau ankündigt, *κέρατα ποιεῖν* = Hörner-Aufsetzen[3]). Solcher Anschauung gemäß vollzog sich schon die Umdeutung der Aphrodite Pandemos, anfänglich einer die Verehrung aller Demen (Volkskreise) vereinigenden Frühjahrs-, Fruchtbarkeits- und Licht-Gottheit, der als Opfer eine weiße Ziege gebührte[4]); ihr Name wurde nach Analogie der Venus vulgivaga ausgelegt, man gab ihr als „Aphrodite Epitragia" einen Bock zum Träger, und kein Geringerer als SKOPAS schuf die vielbewunderte Bronzegruppe der „Bocksreiterin", die noch der schon weiter oben angeführte Reiseschriftsteller PAUSANIAS zu Elis gesehen zu haben versichert[5]).

Gefördert wurde die geschilderte Vorstellung noch durch eine astrologische, die uns bei PETRONIUS (gest. um 66 n. Chr.) überliefert ist und an das Sternbild des „Steinbocks" anknüpft, d. i. ursprünglich jenes der „Fischziege", einer der absonderlichen babylonischen Mischgestalten: Menschen, die unter besagtem Zeichen geboren sind, werden nämlich „geplagte Leute, denen vor lauter Kummer Hörner (cornua) wachsen"[6]). Diese Behauptung überdauerte, wohl gerade wegen ihrer Abenteuerlichkeit, das gesamte Altertum und Mittelalter, blieb bis tief in die Neuzeit hinein lebendig und erklärt eine Reihe von Anspielungen auf das Wort „cornua", dessen Bedeutung und Herkunft inzwischen zuweilen schon vergessen war. So z. B. sprechen die um 1600 gesammelten „Schauspiele der englischen Comödianten in Deutschland" vom „sich betrüben, daß ihnen bald möchten Hörner aus dem Kopfe wachsen", aber auch vom „den Cornelium haben" = traurig sein[7]). Dieselbe Redens-

[1]) PETRONIUS: Cena Trimalchionis, ed. FRIEDLAENDER: S. 245. Leipzig 1906. TERTULLIANUS: De pallio, ed. SALMASIUS: S. 301 ff. Paris 1622. FRIEDLAENDER: Darstellungen aus der Sittengeschichte Roms. Bd. 1, S. 484. Leipzig 1910.

[2]) SALMASIUS: a. a. O. [3]) lib. 2, cap. 12.

[4]) USENER: Götternamen. S. 65. Bonn 1896; vgl. den ZEUS-PANDEMOS als Erleuchter aller Demen = Allerleuchter, ebenda S. 64.

[5]) lib. 6, cap. 25. Über APHRODITE EPITRAGIA s. PAULY-WISSOWA: Real-Enzyklopädie. Bd. 1, S. 2783; Bd. 6, S. 222; Bd. 8, S. 759. ROSCHER: Mythol. Lex. Bd. 2, S. 2775, 2805, 3177; Bd. 3, S. 1510, 1909. Vgl. die Erzählung vom heiligen Bocke zu Mendes bei PINDAR (LIEBRECHT: Zur Volkskunde. S. 395. Heilbronn 1879) und bei HERODOT (lib. 2, cap. 46); OVID: Fasten. lib. 2, Vers 410 ff. KELLER: Antike Tierwelt. S. 306.

[6]) Cena Trimalchionis, cap. 39; ed. FRIEDLAENDER: S. 108.

[7]) Ed. TITTMANN: S. 107. Leipzig 1880.

art gebraucht GRIMMELSHAUSEN, der Sittenschilderer des Dreißigjährigen Krieges, 1668 im „Simplicissimus" von Trübsinnigen und Melancholischen[1]; auf die „Cornelii" als Hörnerträger bezieht sich indessen schon die Hinweisung des RABELAIS (1483—1555) „Dein Horn steht fest, Bruder Cornibus!"[2]) und ebenso erinnert an sie das „nach Cornwallis schicken" gewisser französischer Erzählungen[3]) und das „Reisen ins Land der Cornacchioni" (= Krähen) älterer italienischer. Mit letzterer Andeutung wieder mag es irgendwie in Verbindung stehen, wenn ein leichtlebiges Mädchen cornacchia (Krähe) genannt wird, wie z. B. zu Beginn des 16. Jahrhundertes bei BENVENUTO CELLINI; daß dieser hervorragende Künstler und Goldschmied, obwohl er mit der Natur der kostbarsten Edelsteine durch jahrzehntelange eigenhändige Arbeit gründlichst vertraut war, dennoch ernstlich glauben konnte, von seinen Feinden mit Hilfe von Diamantpulver vergiftet zu sein[4]), zeugt abermals für die Macht und das Beharrungsvermögen solcher abergläubischer Einbildungen!

---

[1]) Ed. BOBERTAG: Werke. Bd. 2, S. 26. Berlin o. J. Sie fehlt aber im einschlägigen, sehr ausführlichen Absatze von MOSCHEROSCHS „Gesichte des Philander von Sittewald" 1640. S. 229 ff., 247. Ed. BOBERTAG, Berlin 1883.

[2]) Übers. REGIS: Bd. 1, S. 397. Leipzig 1832; vgl. Bd. 2, S. 375 ff., 445, 554.

[3]) Ed. ERNST: Altfranzösische Novellen. Bd. 1, S. 352. Leipzig 1909.

[4]) Selbstbiographie, lib. 2, cap. 13. — Vgl. hierzu LEWIN: Die Gifte in der Weltgeschichte. S. 23, 233, 442, 464, 465. Berlin 1920.

Fünfte Abteilung.

23. Über das Zeitalter der Alchemisten J. I. und I. Hollandus[1]).

Die Lebenszeit der Alchemisten JOHANN ISAAK und ISAAK HOLLANDUS (Vater und Sohn?) wird von den älteren Historikern der Chemie, z. B. von KOPP[2]) und HOEFER[3]), in das 14. Jahrhundert, spätestens in die erste Hälfte des 15. verlegt, und noch die Neuesten stimmen ihnen hierin bei, z. B. BROWN[4]) und E. v. MEYER[5]). Haben auch die beiden HOLLANDUS keine Leistungen ersten Ranges aufzuweisen, so enthalten doch ihre überlieferten Schriften, die übrigens im Druck erst nach 1600 erschienen[6]), vielerlei Merkwürdiges und in chemischer wie iatrochemischer Hinsicht für eine so frühe Zeit sehr Auffälliges, namentlich auch anscheinende Vorwegnahmen paracelsischer Ideen, z. B. des Salzes als dritten allgemeinen Grundstoffes neben Schwefel und Quecksilber[7]), auf die hin spätere Gegner des PARACELSUS sogar versuchten, diesen des Plagiates zu beschuldigen.

Als ich 1908 in meinem Aufsatze ,,Zur Geschichte der Pottasche und ihres Namens" der ,,angeblich vor 1450 abgefaßten ,,Chymischen Tractate" des sog. ISAAK HOLLANDUS" Erwähnung tat[8]), machte mich Herr Geh.-Rat Prof. Dr. K. SUDHOFF in Leipzig brieflich darauf aufmerksam, daß seiner Überzeugung nach jene Schriften zweifellos nach-paracelsischen Ursprungs und hinsichtlich ihrer Vordatierung Fälschungen nach Art der dem sog. BASILIUS VALENTINUS zugeschriebenen seien[9]): ,,Wer nur etwas geschichtlichen Blick besitzt, HOHENHEIMS

---

1) Chemiker-Zeit. 1916, S. 605.

2) Geschichte der Chemie. Bd. 1, S. 72. Braunschweig 1843; Die Entwicklung der Chemie in der neueren Zeit. S. 20. München 1873.

3) Histoire de la chimie. Bd. 1, S. 477. Paris 1866.

4) A history of chemistry. S. 103, 179. London 1913.

5) Geschichte der Chemie. S. 34, 39. Leipzig 1914.

6) KOPP: a. a. O.

7) Noch hervorgehoben bei v. MEYER: S. 39. Über die nicht chemische, sondern rein philosophische Quelle der absonderlichen Anschauung von Schwefel und Quecksilber als Urstoffen aller Dinge und daher auch der Metalle, s. meine Abhandl. u. Vortr. Bd. 2, S. 148. Leipzig 1913.

8) Chemiker-Zeit. 1908, S. 977; Abhandl. u. Vortr. Bd. 2, S. 321.

9) Chemiker-Zeit. 1910, S. 1217; Abhandl. u. Vortr. Bd. 2, S. 327.

Werke mit einiger Überlegung liest, auch das kennt, was vor ihm erschien, und dann einige Seiten in den Schriften von VALENTINUS oder eines der HOLLANDI vergleicht, der muß ohne weiteres einsehen, daß die letzteren jünger sind". Die Wahrheit dieses Ausspruches habe ich bei nochmaligem Nachlesen der fraglichen „Tractate" so sehr empfunden, daß ich seither stets auf der Suche nach einem, aus vielen Gründen wünschenswerten, objektiven Beweise blieb, an dem es bisher noch fehlte; aber erst in letzter Zeit glückte es mir, ihn an einer Stelle zu finden, an der nachzuforschen dem Chemiker ziemlich ferne liegen dürfte. BEN-JONSON, der Zeitgenosse SHAKESPEARES, Mitherausgeber der großen ersten Folioausgabe von dessen Werken (1623) und Verfasser des berühmten, diese eröffnenden Huldigungs-Gedichtes (aus dem man den „süßen Schwan vom Avon" zu zitieren pflegt), schrieb nämlich 1610 ein Lustspiel „Der Alchemist", das die genaueste Kenntnis aller einschlägigen Verhältnisse verrät, sie aber auch bei den Zuhörern voraussetzt und in dieser Hinsicht bedeutendes kulturgeschichtliches Interesse bietet; im ersten Akt des sehr unterhaltenden und geistreichen Stückes heißt es nun vom Helden[1]: „...alle Geister / Des letztverstorbenen HOLLAND und des Jetz'gen, / Herrn ISAAKS,...stehn ihm zu Befehl". Es unterliegt demnach keinem Zweifel, daß JOHANN ISAAK HOLLANDUS erst 1610 oder gegen 1610 verstarb und ISAAK HOLLANDUS 1610 noch lebte, wonach es leicht erklärlich erscheint, daß die Schriften der HOLLANDI, wie KOPP anführt, erst nach 1600 im Druck erschienen. Letzterer Umstand allein war es wohl, der BERGMAN in seinen, mit erstaunlicher Gelehrsamkeit geschriebenen „Beiträgen zur Geschichte der Chemie" von 1782 veranlaßte, auch als Lebenszeit der beiden HOLLANDI das beginnende 17. Jahrhundert anzunehmen (circa initium saeculi XVII.[2]), — was noch HOEFER als eine den Tatsachen nicht gerecht werdende Voraussetzung zurückwies[3]), mit der aber BERGMAN, wie sich nun zeigt, dennoch das Richtige getroffen hat.

24. Über die unter dem Namen der „Hollandi" bekannten Alchemisten[4]).

1. Einleitung. In einer kurzen Mitteilung über das Zeitalter der HOLLANDI genannten Alchemisten wies ich vor einiger Zeit darauf hin[5]), daß sich BEN JONSON (1573—1637) über den Helden seines 1610 verfaßten Lustspieles „Der Alchemist" mit den Worten äußert: „...alle Geister / Des letztverstorbnen HOLLAND und des Jetz'gen, / Herrn

[1]) Deutsche Übersetzung in BAUDISSINS „BEN JONSON und seine Schule". Bd. 1, S. 21. Leipzig 1836.

[2]) Opuscula physica et chemica. Ed. HEBENSTREIT: Bd. 4, S. 112. Leipzig 1787.

[3]) HOEFER: a. a. O. [4]) Chemiker-Zeit. 1919, S. 265.

[5]) Chemiker-Zeit. 1916, S. 605.

Isaaks, stehn ihm zu Befehl"; demgemäß habe man als Todesjahr des älteren Hollandus (Johann Isaak) spätestens 1610 anzusetzen, während der Jüngere (Isaak) damals noch am Leben gewesen sei. Sudhoffs Behauptung, die angeblichen Schriften der Hollandi aus dem 15. Jahrhunderte seien untergeschoben und nach-paracelsischen Ursprunges, finde hiernach ihre Bestätigung.

Nachdem so die Hollandi-Frage wieder in Fluß gebracht war, erfolgten auch Äußerungen von anderer Seite. Zunächst wandte H. Schelenz gegen obige Schlußfolgerungen ein[1]), daß der englische Text des Stückes (das 1610 von den „Kings servants" gespielt und 1616 in der Folioausgabe gedruckt wurde) die von mir angeführte Übersetzung nicht decke, vielmehr laute „the spirits of dead Holland, living Isaac, / you'ld swear, were in him"; ein Unterschied ist hier tatsächlich vorhanden, aber bloß ein ganz unwesentlicher, denn er läuft darauf hinaus, daß gegenüber dem lebenden Hollandus statt vom „letztverstorbenen" nur vom „verstorbenen" gesprochen wird. Weiterhin hebt H. Schelenz hervor, daß (entgegen Kopps Annahme) Werke „Johannis Isaaci Hollandi", und zwar „nach den besten deutschen Manuskripten zuerst ins Lateinische übersetzte", bereits 1600 zu Middelburg erschienen, Teile in englischer Übersetzung aber vielleicht schon 1596 zu London, so daß sie sehr wohl erheblich früher abgefaßt sein könnten, möglicherweise auch vor Paracelsus; tatsächlich gehöre Joh. Is. Hollandus nach den von ihm angezogenen Schriftstellern ins 15. Jahrhundert, denn er berufe sich nur auf Geber, Razi, Morienes, Arnaldus von Villanova usf., aber niemals auf Paracelsus und dessen Schüler. Sudhoffs Ansicht, der eine 1867 von Van der Aa geäußerte gegenüberstehe, ermangle der Beweiskraft, wenngleich noch keine völlige Klarheit darüber bestehe, wann die Hollandi lebten und ob es nur einen gegeben habe oder zwei, nämlich den Joh. Is. und den Is. Hollandus [weiterhin kurz als J. I. H. und I. H. bezeichnet]; falls Ben Jonson die Übersetzungen von 1600 oder 1594 las, könnte er den Umstand „daß die Weisheit [seitens des Verfassers] seinem ‚Sohne' vorgetragen wird" aus ihnen ersehen und daraufhin das Vorhandensein von zwei Hollandi angenommen haben.

Holgen[2]) beklagt die große Dürftigkeit der biographischen Nachrichten über die Hollandi, von denen wohl J. I. H. der Vater und I. H. der Sohn gewesen sei. Er stellt fest, daß in der Bibliothek zu Kopenhagen ein 1572 zu Prag erschienener Druck [?] des Werkes von J. I. H. „Liber de minerali lapide et vera metamorphosi metallorum" vorhanden ist, dessen lateinische Fassung wohl älter sei als die deutsche und als eine vermutlich erst gegen 1582 verfertigte Übersetzung ins Tschechische,

[1]) Zeitschr. f. angew. Chem. 1917, S. 195.

[2]) Chemiker-Zeit. 1917, S. 643; für Zusendung eines Sonderabdruckes habe ich bestens zu danken.

deren Manuskript die Bibliothek in Leiden besitze; von J. I. H. scheine die Mehrzahl der den HOLLANDI zugewiesenen Schriften herzurühren, deren LENGLET DU FRESNOY (1744) zehn aufführt[1]), und die zwar wenig Neues bieten, aber recht inhaltsreich sind und dieserhalb schon 1596 von LIBAVIUS lobend angeführt werden (s. unten). In einem „Athenae Belgicae“ betitelten Werk des Antwerpeners SWEERTIUS (1628) lasse dieser den I. H. zu Ende des 16. Jahrhunderts leben, übereinkommend mit BERGMAN[2]); hierzu stimme auch, daß in des J. I. H. „Opus vegetabile“[3]) vom „allerbesten, sehr weißen und sehr harten Zucker der Insel Madeira“ die Rede ist, der im 15. Jahrhundert in Flandern noch nicht gebräuchlich war, sowie daß der Florentiner NERI (gest. 1614) in seiner zuerst 1612 veröffentlichten „Glasmacherkunst“ angibt, er habe, als er in Flandern tätig war (um 1609), gewisse Verfahren von I. H. erlernt (ab ISAACO HOLLANDO mutuatus sum[4]).

Im Verlaufe seiner einschlägigen Darlegungen gedenkt auch JORISSEN[5]) des lateinischen Prager Druckes von 1572 (der aber „germanice descriptus“, also wohl aus dem Deutschen übersetzt ist[6]), sowie der tschechischen Handschrift BAWOR RODOVSKYS DES JÜNGEREN von etwa 1580, denen sich auch noch eine handschriftliche, am 28. Mai 1567 begonnene Eintragung „des Buches ‚De projectione‘[7]) des fürtrefflichen Philosophi ISAACI“ in einem Leidener Manuskripte der „Alchimia Paracelsi“ anreihen läßt[8]). Es spreche ferner 1602 HUGO DE GROOT (GROTIUS, 1583 bis 1645) von J. I. H. als einem „Holländer von Abkunft“, der 160 Jahre früher als er selbst gelebt und aus dessen Schriften PARACELSUS vieles entlehnt habe; diese Behauptung könnte er möglicherweise der Vorrede der 1600 zu Middelburg erschienenen „Opera mineralia“ des HOLLANDUS entnommen haben, woselbst auch zu lesen stehe, „diese noch nie bekannt gemachten Schriften (nunquam antehac edita) des hochberühmten Mannes (viri celeberrimi) sind hier zuerst aus den besten deutschen (teutonicis) Manuskripten ins Lateinische übersetzt und herausgegeben worden[9])“. Der gelehrte GOOSSEN VAN VREESWYCK führe 1675 „JAN ISAAC DEN HOLLANDER“ an, wonach also nur ein HOLLANDUS anzunehmen wäre[10]); die Behauptung, es habe nur einen JOHANNES ISAACI HOLLANDUS (= JOHANNES DEN HOLLÄNDER, Sohn des ISAAC) gegeben,

[1]) Histoire de la philosophie hermétique. Bd. 1, S. 231 u. 469. Paris 1744.

[2]) Opuscula physica et chemica. Ed. HEBENSTREIT: Bd. 4, S. 112. Leipzig 1787; s. meine oben angeführte Mitteilung.

[3]) Amsterdamer Ausgabe von 1659, S. 82. [4]) Ars vitraria. 1669, S. 157.

[5]) Chemisch Weekblad. S. 304 u. 897. Amsterdam 1917; für Übermittlung eines Sonderabdruckes schulde ich ihm ebenfalls besten Dank. — (Vgl. noch dessen kürzlich erschienenen Aufsatz: Chemiker-Zeit. 1919, S. 105.)

[6]) Ebenda S. 308.

[7]) Über die Projektion des Steines der Weisen = Über das Goldmachen.

[8]) Im „Codex Vossianus“ der Leidener Bibliothek (ebenda S. 902).

[9]) Ebenda S. 305. [10]) Ebenda S. 307.

vertrete auch die Vorrede zu der „Sammlung unterschiedlicher bewährter chymischer Schriften“ des HOLLANDUS, die 1667 zu Frankfurt erschien, während wieder LENGLET DU FRESNOY zwei HOLLANDI annehme und u. a. ein Werk des I. H. anführe, nach dem dieser als der Vater und J. I. H. als der Sohn anzunehmen wäre. Was endlich den NERI betreffe, so könne dieser, da er erst um 1600 lebte, nur aus den Schriften des HOLLANDUS geschöpft haben, und er sage auch nirgends ausdrücklich, daß er gewisse Künste von ihm selbst erlernte[1]).

Letzterer Ansicht schließt sich in einer abweisenden Besprechung des HOLGENschen Aufsatzes H. SCHELENZ[2]) an; er verwirft auch das Zeugnis betreffs des Madeira-Zuckers und hebt hervor, daß I. H., da ein gedrucktes Werk seines Sohnes J. I. H. aus dem Jahre 1572 vorliege, jedenfalls noch entsprechend früher anzusetzen sei.

Die vorstehenden, stark auseinander gehenden Meinungen gaben mir Veranlassung, mich aufs neue mit den HOLLANDI zu beschäftigen, die Nachweisungen zu vergleichen, die ich bei früheren Anlässen über sie sammelte, und einige weitere Quellen einzusehen; im nachstehenden sei eine möglichst kurze Zusammenstellung meiner (keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebenden) Befunde geboten und dabei zunächst in Erinnerung gebracht, daß PARACELSUS 1493—1541 lebte.

2. Nachrichten aus dem 15. bis 17. Jahrhundert. Eine Erwähnung chemischer Abhandlungen der HOLLANDI aus vor-paracelsischer Zeit ist meines Wissens nicht bekannt. Unter den Schriftstellern, deren Leben und Tätigkeit z. T. noch in das 15. Jahrhundert fällt und die oft und viel von Alchemistischem und Alchemisten sprechen, gedenken gerade der HOLLANDI nicht:

TRITHEMIUS (1462—1516), der gelehrte Abt von Sponheim (bei Kreuznach), „die Leuchte der Weisheit“, im „Tractatus chemicus“, abgedruckt in des Straßburgers ZETZNER „Theatrum chemicum“ von 1613 und 1659[3]); PICO DI MIRANDOLA (1463—1494) in „Cabbalistarum Dogmata“[4]); ECK VON SULTZBACH im „Clavis philosophorum“ von 1489[5]), welches Buch aber nach KOPP selbst etwas zweifelhaft, weil vor 1613 nirgends nachgewiesen ist[6]); POLYDORUS VIRGILIUS (1470—1555) im Sammelbande „De rerum inventoribus“ von 1499[7]); AGRICOLA (1490—1555) in seinen grundlegenden, sehr ausführlichen chemisch-technischen Werken.

Im 16. und im beginnenden 17. Jahrhundert schweigen über die HOLLANDI folgende wichtige, die verschiedensten Richtungen vertretenden

[1]) Ebenda S. 898; dies scheint aber BERGMAN angenommen zu haben, während MARMAN in der Vorrede seiner GROTIUS-Ausgabe (Haarlem 1801) es ebenfalls bezweifelt (ebenda S. 307).

[2]) Mitt. Gesch. Med. u. Naturwissensch. Bd. 17, S. 100.

[3]) Ausgabe von 1659. Bd. 4, S. 585.

[4]) Venedig 1569. [5]) Bei ZETZNER: Bd. 4, S. 1007.

[6]) Die Alchemie. Bd. 2, S. 363. Heidelberg 1886. [7]) Frankfurt 1599.

Autoren, obwohl sie nicht nur gelegentlich zahlreiche andere Alchemisten aller Zeitalter erwähnen, sondern auch eingehende Aufzählungen solcher bieten: CAESALPINUS (1519—1603) in „De metallicis[1]); PANCIROLLUS (1523—1599) in „De rebus memorabilibus“[2]); PALISSY (1510—1590?), der eingehend über Alchemie und trinkbares Gold spricht und den PARACELSUS anführt; ULSTED[3]) im „Coelum philosophorum“, verfaßt 1525[4]); AGRIPPA VON NETTESHEIM in „De vanitate scientiarum“[5]), verfaßt 1537 (?); BAPTISTA PORTA (1539—1615) in seinen mannigfaltigen Schriften; CARDANUS in „De subtilitate“ (Vorrede von 1552[6]) und „De rerum varietate“[7]), wahrhaft unerschöpflichen Fundgruben allgemeinen Wissens; LEMNIUS in „De miraculis occultis“ (Vorrede von 1564[8]); PEDEMONTANUS-RUSCELLI in „De secretis“ (verfaßt um 1515, 1. Ausgabe 1555[9]); RULANDUS im „Lexicon Alchimiae“[10]); VAN HELMONT (1577—1644), bei dem dies besonders auffällig ist, weil er als Neider und Verkleinerer des PARACELSUS, dem er die Entlehnung seiner drei Prinzipien (Schwefel, Quecksilber, Salz) aus dem [selbst gefälschten!] BASILIUS VALENTINUS vorwirft[11]), sowie als Landsmann der HOLLANDI, gerade geneigt sein müßte, deren Ruhm zu verkünden; SCALIGER in den „Exercitationes ad Cardanum“ (1. Aufl. 1582[12]); TURNEISER in der „Magna Alchymia“ von 1583[13]); GARZONI in der „Piazza universale“ von 1584[14]); QUATTRAMI in der alchemistischen Schrift „La vera dichiarazione“[15]); DORNAEUS im „Clavis totius philosophiae hermeticae“ von 1583 (?)[16]); HOHENLANDE aus Middelburg, Landsmann der HOLLANDI, in „Von den Irrwegen der Alchimisten[17]); SUCHTEN, Schüler des PARACELSUS, in den „Antimonii Mysteria“ (Vorrede von 1604, herausgegeben von THÖLDE, dem Verfasser der angeblichen Werke des „BASILIUS VALENTINUS aus dem 15. Jahrhunderte“[18]), sowie in den „Chymischen Schriften“[19]).

Was jene Schriftsteller des 16. und 17. Jahrhundertes betrifft, die der HOLLANDI Erwähnung tun, so sei zunächst des PARACELSUS selbst gedacht, aus dessen „Centum-quindecim curationes experimentaque“, die erst 1582 erschienen (bei JOH. LERTOUT, o. O.), zwei Stellen über die „Theorien des J. I. H.“ und über das „Opus vegetabile et animale

[1]) Rom 1596; Nürnberg 1602.

[2]) Frankfurt 1660: De Alchimia in Bd. 2, S. 134; auch sein Kommentator SALMUTH nennt 1604 zwar den TRITHEMIUS, nicht aber die HOLLANDI.

[3]) Oeuvres. Ed. FILLON-AUDIAT: Niort 1888.

[4]) Lyon 1572. [5]) Antwerpen 1539. [6]) Lyon 1554.

[7]) Avignon 1558. [8]) Frankfurt 1593. [9]) Basel 1563.

[10]) Nürnberg 1571; Frankfurt 1612.

[11]) Opera. S. 248. Lyon 1655 und 1667. — Zur Fälschung des sog. BASILIUS VALENTINUS vgl. HOMMEL: Zeitschr. f. angew. Chem. 1919, S. 73.

[12]) Frankfurt 1607. [13]) Berlin 1583. [14]) Venedig 1584.

[15]) Rom 1587; über TRITHEMIUS: S. 31.

[16]) 2. Aufl., Herborn 1594; Stuttgart 1602; über TRITHEMIUS: S. 23 u. 394 ff.

[17]) Frankfurt 1600. [18]) Gera 1613; über TRITHEMIUS: S. 439.

[19]) Frankfurt 1680; über TRITHEMIUS: S. 301.

des J. I. H." angeführt werden[1]), die man lange Zeit als überhaupt früheste literarische Zeugnisse betreff des HOLLANDUS ansah. Wie indes der größte PARACELSUS-Kenner, SUDHOFF, schon 1894 in seinem „Versuche einer Kritik der Echtheit der paracelsischen Schriften" zeigte[2]), sind die „Curationes" unecht und dem PARACELSUS nur untergeschoben; der Inhalt soll unter allerlei nachgelassenen Papieren des PARACELSUS durch dessen Famulus CONRAD STEINBERG aufgefunden, dann „aus dem Deutschen ins Lateinische übersetzt", und schließlich zusammen mit verschiedenen Beigaben, u. a. solchen von PONTANUS und PENOTUS (die gegen und nach 1600 schrieben), herausgegeben worden sein[3]). Laut freundlicher Mitteilung SUDHOFFS vom 30. Mai 1918 erscheint auch nach dem derzeitigen Stande der Forschung die Unterschiebung zweifellos, und die Anführung von 1582, die heute freilich nicht mehr beanspruchen kann, als Älteste zu gelten, rührt keinesfalls wirklich von PARACELSUS her.

LIBAVIUS, der 1597 in der Vorrede der „Alchimia"[4]) und in den „Commentationes metallicae"[5]) die Alchemisten aufzählt, nennt an diesen Stellen den I. H. nicht, wohl aber gelegentlich der Darstellung des Königswassers[6]). Seine entschiedene, wenngleich nicht immer offen geäußerte Abneigung gegen PARACELSUS tritt mit den Jahren immer merklicher hervor:

Im „Novus de medicina...tractatus" schilt er ihn unverständig und unredlich und behauptet, er habe seine drei Grundstoffe [Schwefel, Quecksilber, Salz], diese „ranzigen Prinzipien" (rancida principia), dem I. H. entnommen[7]); in der „Alchymistischen Practic" heißen die drei Prinzipien „erstlich von I. H. also gebraucht, wie man meint; darnach auch von PARACELSUS, welcher jedoch die Bedeutung erweitert"[8]); in den „Alchymiae Arcana" entpuppt sich endlich als Quelle dieser Behauptung PENOTUS (PENOT), der sich aus einem Schüler, Anhänger und Freunde des PARACELSUS zu einem seiner erbittertsten Gegner und Feinde wandelte[9]), teils aus persönlichen Gründen, teils weil ihm alchemistische Versuche sein ganzes Vermögen kosteten, so daß er 1617 (?) in völliger Verarmung und Vereinsamung starb. Der Eitelkeit des LIBAVIUS schmeichelte er, indem er in seinen Briefen ihn, ebenso wie den BASILIUS VALENTINUS und I. H., als ein Original und einen großen Mann hinstellte, was der hocherfreute LIBAVIUS nicht verfehlte, zur Kenntnis

---

1) S. 122; das Titelblatt spricht von einigen Geheimnissen aus des I. H. „Opus vegetabile et animale".

2) Bd. 1, S. 131.

3) Curationes. S. 25. 4) Frankfurt 1597. 5) Frankfurt 1597, S. 47.

6) Ebenda S. 97: Die Multiplikation des Steines [der Weisen] des I. H.

7) Frankfurt 1599, S. 49. 8) Frankfurt 1603, S. 151.

9) Frankfurt 1615, Bd. 3, S. 34; über PENOTS Werke s. LENGLET DU FRESNOY: Bd. 3, S. 260.

seiner Leser zu bringen[1]); den PARACELSUS hingegen nannte er einen Dieb an I. H.[2]), denn die paracelsische Lehre von den drei Prinzipien und so auch „alles andere“, mit Ausnahme des Verkehrten und Schlechten, habe er selbst wörtlich (de verbo ad verbum) im „Opus vegetabile“ des I. H. vorgefunden, vieles aber auch im BASILIUS VALENTINUS[3]).

KHUNRATH nennt in der „Medulla destillatoria“ von 1605[4]) I. H. „den fürnehmen, den trefflichen, den sehr fürtrefflichen Philosophen, den philosophus praestantissimus“[5]) und bespricht seine Quintessenzen aus dem Kraute Sonnentau[6]) und aus Zucker[7]). THÖLDE, den wir (wie bereits erwähnt), als Verfasser der angeblichen Werke des BASILIUS VALENTINUS kennen, druckt im „Triumphwagen Antimonii“, dessen Vorrede von 1604 datiert ist[8]), das „Opus Saturni“ des „vortrefflichen Philosophen J. I. H.“ ab[9]), eine zweifellos ebenfalls untergeschobene Schrift, von der ein älterer Druck nicht vorliegt. ANGELUS SALA (gest. nach 1639), der sich in seinen medico-chymischen Werken auf Erfahrungen aus den Jahren 1602—1610 beruft[10]), zählt zu den vier berühmten hermetischen Philosophen ARNALDUS VON VILLANOVA, RAIMUND LULL[11]), PARACELSUS und I. H.[12]), sieht aber als ihnen gleichwertig auch den „hochberühmtesten (celeberrimum) spagyrischen Philosophen“ BASILIUS VALENTINUS an[13]), den er vielfach zitiert[14]).

Da nun dessen Schriften längst und allgemein als Fälschungen aus der Zeit um 1600 anerkannt sind, ist ihre kritiklose Aufnahme und Verehrung seitens der Autoren des beginnenden 17. Jahrhunderts und nicht minder die so häufige gemeinsame Anführung des „BASILIUS VALENTINUS und HOLLANDUS“ sehr bemerkenswert: sie beweist, daß man über den einen nicht mehr wußte als über den anderen und zeigt, wie unzutreffend die auch noch von JORISSEN geteilte Meinung ist, „die damaligen Gelehrten mußten über die Zeit des HOLLANDUS immerhin besser urteilen können als wir, die wir weitere drei Jahrhunderte später leben“. Die angeführte Vermutung des GROTIUS von 1602, oder die Anpreisung „Isaacus et Batavi gloria magna soli“ (Isaac, der dem Boden Bataviens zum hohen Ruhme gereicht) in BOLLINGERS „Elegia de antiqua medicina“ von 1608[15]), rechtfertigen daher in keiner Weise die Versetzung der HOLLANDI in das 15. oder gar 14. Jahrhundert.

---

1) Arcana. Bd. 3, S. 54, 65.
2) Ebenda S. 54. 3) Ebenda Bd. 2, S. 103.
4) Hamburg 1605; eine frühere Ausgabe soll 1594 in Eisleben erschienen sein?
5) a. a. O., S. 39, 129, 274 ff., 285, 289.
6) Ebenda S. 274 ff., 285. 7) Ebenda S. 289.
8) Nürnberger Ausgabe von 1676, S. 208. 9) Ebenda S. 362 ff.
10) Opera medico-chymica. S. 198, 508 ff. Frankfurt 1647.
11) Die alchemistischen Werke beider sind spätere Fälschungen!
12) a. a. O., S. 238. 13) Ebenda S. 508. 14) Ebenda S. 276, 283, 285ff., 288.
15) Vorgedruckt CROLLS „Basilica chymica“ von 1608, in der auch des HOLLANDUS „Opus minerale“ zitiert wird (S. 159. Genf 1631).

Schon eingangs wurde hervorgehoben, daß BEN JONSON (1573 bis 1637) in seinem 1610 aufgeführten Lustspiele „Der Alchemist" von I. H. als von einem noch Lebenden spricht, von J. I. H. aber als von einem offenbar erst vor kurzem Verstorbenen, dessen Name den Zuhörern noch geläufig ist. Zu erinnern bleibt hierbei, daß BEN JONSON kurz vor 1592 in Flandern war und ferner, daß er den „Alchemisten" zu einer Zeit schrieb, die auch in England eine wahre Hochflut der alchemistischen Literatur entfesselte[1]), weshalb eben das Stück auf allgemeine Anteilnahme rechnen konnte; die Voraussetzung aber, BEN JONSON lasse den alchemistischen Schwindler absichtlich eine Lüge über die HOLLANDI sagen[2]), erscheint doch gar zu weit hergeholt, zumal es sich um eine ganz zufällige und nebensächliche Äußerung handelt, die voraussetzt, daß jedermann sofort verstehe, von wem die Rede sei[3]). Dafür, daß I. H. um 1610 noch lebte, spricht auch eine bisher anscheinend unbemerkt gebliebene Stelle in BACON VON VERULAMS „De interpretatione naturae sententiae", deren Niederschrift meist in das letzte Drittel seines Lebens (1560—1626) verlegt wird; er äußert sich daselbst abfällig über PARACELSUS, die drei Prinzipien, sowie das verwerfliche Treiben seiner auf Täuschung und Betrug ausgehenden Anhänger, und fährt fort: „ein solcher ist I. HOLLANDUS und fast ein Jeder aus der Schar der Chemiker"[4]); auch hier ist sichtlich von einer der Gegenwart angehörenden Persönlichkeit die Rede, über die der Leser ohne weiteres Bescheid weiß. In die nämliche Zeitgrenze fügen sich endlich auch die Angaben NERIS ein (gest. 1614), der als Nachahmer von Edelsteinen ganz Hervorragendes leistete[5]):

In seiner „Glasmacherkunst" (Florenz 1612; Venedig 1663), über die noch weiter unten berichtet werden soll, erzählt er (wie hier nur kurz angeführt sei), daß er um 1609 mehrere Jahre in Antwerpen tätig und mit der Herstellung künstlicher Edelsteine (also farbiger Glasflüsse) beschäftigt, war und zwar nach kaum bekannten, ungewöhnlichen, völlig neuen chemischen Methoden, die auf I. H. zurückgehen.

---

1) S. die Angaben bei JORISSEN: S. 902. 2) Ebenda.

3) Daß die Äußerung bei BEN JONSON im Zusammenhange mit Kartenspielen fällt, rief auch die Vermutung hervor, HOLLAND und ISAAC seien die Namen zweier damals wohlbekannter Spieler gewesen; diese ganz willkürliche Hypothese ist aber durchaus unnötig, die richtige Erklärung jenes Zusammenhanges ergibt sich vielmehr auf das einfachste aus der allgemein üblichen Gleichsetzung von „Alchemist" mit „Schwindler" und „Betrüger".

4) „Talis est Is. HOLLANDUS et turbae chemistarum pars longe maxima." Works. Bd. 2, S. 685. London 1879.

5) MORHOF: De metallorum transmutatione. S. 28. Hamburg 1673. MERRET, der englische Herausgeber NERIS (1662 und 1681), rühmt seine „Pasten und Amausen" (= Glasflüsse) und verweist betreffs der Amausen auf des LIBAVIUS Heranziehung „saracenischer Autoren"; in der Tat scheint das Wort von mosaicum (Mosaikwerk) oder musivum (Musivwerk) in Verbindung mit dem arabischen Artikel al abgeleitet zu sein (Almusiven = Amausen). Vgl. JORISSEN: S. 900.

Seine Worte rechtfertigen den Schluß, daß er diese Verfahren dem I. H. persönlich verdankte, um so mehr, als er sie nicht in angegebener Weise bezeichnen konnte, wären sie 150 Jahre alten und um 1609 auch schon längst gedruckten Schriften zu entnehmen gewesen!

Eine 1612 verfaßte Abhandlung des HAPPELIUS, „De auro philosophico" ist in ZETZNERS „Theatrum chemicum" abgedruckt, das 1613 und in zweiter Auflage 1659 in Straßburg erschien[1]). Er rühmt in ihr gleicherweise den BASILIUS VALENTINUS, der „nach Überlieferung unserer Vorahnen" (proavorum memoria) ein Benediktiner aus dem Oberelsaß war, den „Triumphwagen Antimonii" schrieb und vor PARACELSUS lebte[2]), sowie den JOH. IS. FLANDER, diesen höchst erfahrenen Mann und tiefsinnigen Naturforscher, „von dem alle Nachkommen wie von einem zweiten HERMES gelernt haben", u. a. das über das „Öl des Antimons und Quecksilbers" Verkündete[3]). Auch des LAGNEUS (LAIGNÉES) „Harmonia philosophorum chemicorum" von 1611[4]) ist reich an Hinweisen auf des J. I. H. „Opus minerale"[5]), auf J. I. H. und I. H.[6]), auf ISAACUS[7]) und auf Is. HOLLANDUS[8]). SWEERTIUS gedenkt 1628 in den „Athenae Belgicae" (wie bereits angeführt) des „Opus vegetabile et animale" (1582) von I. H. und des „Opus minerale et vegetabile" (1617) von J. J. BATAVUS; da er, obwohl ebenfalls Antwerpener, nichts Näheres über die oder den Verfasser angibt, so schließt JORISSEN[9]), er sei nicht ihr Zeitgenosse gewesen, — doch ist jene Tatsache keinesfalls beweisend und es ließe sich aus ihr mit ganz gleichem Rechte auch das gerade Gegenteil folgern. SENNERT (1572—1637) berichtet in der „Chymia" von 1629, daß jetzt viele Werke des TRITHEMIUS und BASILIUS VALENTINUS gedruckt vorliegen, andere aber immer noch als Manuskripte verborgen sein sollen[10]), und daß man alle Erzählungen über eine Entlehnung des Dogmas der drei Prinzipien seitens PARACELSUS aus BASILIUS VALENTINUS und I. H., „der es zuerst aufgestellt habe", als ganz unsicher ansehen müsse[11]). GRASSEUS (gegen 1650) nennt im „Appendix"[12]) den I. H. erst nach PARACELSUS und dessen Zeitgenossen AUGURELLI[13]). BOYLE sagt 1661 im „Chymista Scepticus" nichts über HOLLANDUS und bezeichnet die drei Prinzipien als Erfindung des PARACELSUS[14]), während ROLFINC 1661 nur kurz des J. I. H. und der drei Prinzipien gedenkt[15]) und GOOSSEN VAN VREESWYCK 1675 „J. I. des HOLLANDERS"[16]). BECHER (1635—1682) versichert in den „Opuscula chymica rariora"[17]), „daß die Kunst, Gold und Silber aus Salz herzustellen, von einem alten Holländer beschrieben wurde, I. H. genannt", und beruft sich in der „Physica

[1]) Ausgabe von 1659, Bd. 4, S. 264. [2]) Ebenda S. 265.
[3]) Ebenda S. 271. [4]) Ebenda Bd. 4, S. 710, 712. [5]) Ebenda S. 718.
[6]) Ebenda S. 715: „vide Joannes". [7]) Ebenda S. 741, 764, 772, 777, 781.
[8]) Ebenda S. 755. [9]) a. a. O., S. 900. [10]) Chymia. S. 27. Frankfurt 1655.
[11]) Ebenda S. 39, 127 ff. [12]) Theatrum chemicum. Bd. 6, S. 523.
[13]) Ebenda S. 387. [14]) Genf 1680, S. 80, 103. [15]) Chimia. S. 38. Genf 1671.
[16]) JORISSEN: a. a. O. [17]) Ed. ROTHSCHOLZ: S. 87, 275. Nürnberg 1719.

subterranea" von 1669 auf PENOTUS, dem gemäß PARACELSUS seine Weisheit aus dieses I. H. „Opus vegetabile" geschöpft habe[1]). KUNCKEL endlich (1630—1703), dessen „Laboratorium chymicum" zwar erst 1716 und 1722 in Leipzig erschien, aber 30–40 Jahre vorher vollendet sein soll[2]), preist den Philosophen I. H. als redlichen, allerredlichsten, hocherleuchteten, wahrhaftigen Mann[3]), der die Metalle transmutierte[4]), Silber in Gold verwandelte[5]), Glasflüsse und Amausen darstellte[6]) und den Urin erforschte[7]); die drei Prinzipien aber gehören nicht ihm an, sondern dem BASILIUS VALENTINUS[8]).

3. Nachrichten bei den Historikern. Unter den älteren Schriftstellern, die sich mit chemie-geschichtlichen Fragen beschäftigten oder doch tieferes Interesse für solche zeigten, ist CONRING (1648) hervorzuheben: er kann den Beschuldigungen des VAN HELMONT gegen PARACELSUS nicht beistimmen, wenngleich einige ungefähre Anklänge an paracelsische Lehren bei I. H. und anderen kurz vor PARACELSUS Lebenden vorliegen mögen[9]). Das Dogma von den drei Grundstoffen läßt sich bei diesen jedenfalls nicht nachweisen[10]), während die Quintessenzen und ihre medizinischen Anwendungen bei BASILIUS VALENTINUS und HOLLANDUS im 15. Jahrhundert auftauchen[11]). Von J. I. H. ist einiges Medizinische und Metallurgische überliefert[12]), desgleichen von BASILIUS VALENTINUS, dessen Werke aber erst später erschienen; als Verfasser einer Abhandlung über das „Öl aus Antimon" (De oleo antimonii) wird auch ROGER BACON angesehen[13]).

BORRICHIUS erwähnt den HOLLANDUS und sagt: „triumphant Belgae in suis ISAACIS HOLLANDIS" (Belgien triumphiert durch seine ISAACI HOLLANDI[14]), weiß aber gerade über sie nicht das geringste Nähere vorzubringen; recht ausführlich spricht er über PARACELSUS und BASILIUS VALENTINUS[15]) und gedenkt auch, als angeblichen Stammvaters der drei Prinzipien, dieses letzteren, nicht aber des HOLLANDUS[16]). In einem nachgelassenen Werke bezeichnet er alle Angaben über Leben und Lebenszeit des HOLLANDUS als dunkel und fragwürdig und alle Gerüchte betreff PARACELSUS als haltlos und gänzlich unsicher[17]).

MORHOF erklärt (1673) in dem Buche „Über die Transmutation der Metalle"[18]), — die er für möglich und wirklich hält[19]) —, das dritte

---

1) Ed. STAHL: S. 108. Leipzig 1703. 2) Leipzig 1722, S. 45.
3) Ebenda S. 202, 329, 333, 557. 4) Ebenda S. 202, 262, 294.
5) Ebenda S. 324. 6) Ebenda S. 337. 7) Ebenda S. 738. 8) Ebenda S. 481.
9) De hermetica medicina. S. 305. Helmstädt 1648 und 1669.
10) Ebenda S. 428. 11) Ebenda S. 422, 424. 12) Ebenda S. 206, 420.
13) Der im 13. Jahrhundert lebte!
14) De ortu et progressu chemiae. S. 33 u. 144. Kopenhagen 1668.
15) Hermetis sapientia. S. 312, 393 ff. Kopenhagen 1674.
16) Genannt wird dieser ebenda S. 387, 393 ff.
17) Conspectus scriptorum chemicorum illustriorum. S. 3, 13. Kopenhagen 1696.
18) De metallorum transmutatione. Hamburg 1673. 19) Ebenda S. 72, 86.

Prinzip, jenes des Salzes, für ein zuerst seit PARACELSUS zur Aufnahme gelangtes und seitens „der neuesten Sekte der Chemiker nach seiner Zeit“ festgehaltenes[1]); PARACELSUS soll freilich mancherlei dem I. H. entlehnt haben, aber alle Behauptungen dieser und ähnlicher Art beruhen auf sehr schwankenden Grundlagen[2]). Werden doch [angebliche] Handschriften gewisser, neuestens in Mode gekommener Autoren in Amsterdam zu riesigen Preisen käuflich ausgeboten[3]).

HORLACHER führt (1707) verschiedene „Denksprüche“ über die Universal-Tinktur, das allgemeine Lösungsmittel Alkahest u. dgl. an, entnommen dem „Stein der Weisen“ und der „Hand des Philosophen“ von I. H., den man vor PARACELSUS setzt, obwohl „Etliche vermeinen, daß dieser der eigentliche Inventor des Alkahest sei“[4]). — Nach JUNCKER (1770) sind „wie es heißt“ I. H. und I. I. H. Vater und Sohn, und PARACELSUS schöpfte Wichtiges aus ihren Schriften; aber deren erste Ausgaben sind sehr selten und die Handschriften in „belgischer Sprache“ wohl nirgends zu finden, wie denn auch die Lebenszeit völlig unsicher bleibt[5]). — BOERHAAVE zitiert kurz einige Aussprüche des I. H. aus PARACELSUS über die vier Elemente und die Quintessenzen, sowie über das sog. versüßte Vitriolöl und über die Therapie der Gicht[6]).

STAHL zufolge (1660—1734) sind Personen und Werke des I. H., BASILIUS VALENTINUS und mancher anderer, deren Schriften bald nach der Zeit des PARACELSUS erschienen, höchst fragwürdiger Natur, um so mehr, als man das Meiste, was sie vorbringen, schon bei PARACELSUS findet[7]). Viele zwar setzen sie *vor* PARACELSUS, auch geht „die gemeine Rede, dieser selbst habe seine Erfahrungen von einem Araber mitgeteilt erhalten“[8]); aber der ganze sog. I. H. und alle seine Angaben sind falsch, nichtig, erdichtet, und niemand vermag nachzuweisen, wer er und BASILIUS VALENTINUS waren, wann sie lebten, welche Meister und Schüler sie besaßen, usf.[9]). Bei dem sog. BASILIUS VALENTINUS sind die Unterschiebungen, die bis weit in das 17. Jahrhundert fortdauern, ganz offenbar, soll er doch (im 14. oder 15. Jahrhundert!) sogar den Agricola (1490—1555) zitieren[10]); doch auch des sog. I. H.[11]) Schriften gehen nur unter seinem Namen[12]), insbesonders sind die Gerüchte über die angeblich „niederdeutschen“ nicht minder verdächtig als die über seine Lebenszeit[13]).

[1]) Ebenda S. 28, 58. [2]) Ebenda S. 138. [3]) Ebenda S. 141.
[4]) Bibliotheca Mangeti enucleata. S. 109, 113, 401. Frankfurt 1707.
[5]) Conspectus chemiae. S. 18. Halle 1730.
[6]) Elementa chemiae. Bd. 2, S. 100, 172, 30. London 1732.
[7]) Bedenken vom Sulfure. S. 48 ff., 51. Halle 1718.
[8]) Chymia rationalis. S. 481. Leipzig 1720; I. H. wird zitiert S. 470, 498. Vgl. Von den Saltzen. S. 306. Halle 1723.
[9]) Ebenda S. 344, 389 ff.
[10]) Bedenken über BECHER. S. 177, 209; S. 14 ff. Frankfurt 1723.
[11]) Ebenda S. 401, 430 ff., 434. [12]) Ebenda S. 208.
[13]) Ebenda S. 130. Vgl. Fundamenta chymiae. Bd. 3, S. 192 ff., 460. Nürnberg 1732.

Der Beachtung wert erweisen sich die ihm zugeschriebenen Rezepte zur Darstellung von Glasschmelzen, von Amausen und von Salmiak[1].

LENGLET DU FRESNOY meldet 1744, I. I. H. der Vater und I. H. der Sohn (oder, nach einem der Büchertitel, umgekehrt?), hätten zu Beginn des 15. Jahrhunderts Schriften in holländischer Sprache verfaßt; doch sei der Zeitpunkt nur Vermutung, die sich u. a. auf die alleinige Anführung sog. „alter" Philosophen stützt, denn gedruckte Ausgaben erschienen erst zwischen 1600 und 1617, solche des I. I. H. sogar erst 1669 und später[2]. — BERGMAN erwähnt den I. H. nicht bei der Aufzählung der Alchemisten[3], jedoch gelegentlich der Bereitung einer Universal-Medizin, des Königswassers und des Chlorcalciums[4] und läßt ihn um 1600 leben, wobei er auch des NERI und der Darstellung künstlicher Edelsteine gedenkt[5].

Aus der Reihe der neueren Historiker genügt es, KOPP und HOEFER anzuführen. Nach KOPP „setzt man" I. H. den Vater und I. I. H. den Sohn ins 14. oder 15. Jahrhundert, er weiß jedoch nichts Näheres über sie und kennt die meisten ihrer Werke nur durch Drucke aus der Zeit von etwa 1600 an[6], während einige noch später auftauchen, das „Opus Saturni" z. B. sogar erst 1676[7]; sie sind insofern verdächtiger Natur, als gegen Ende des 16. und im ganzen 17. Jahrhundert für die Liebhaber der Geheimwissenschaften die so gesuchten alchemistischen Handschriften, die angeblichen Übersetzungen aus dem Lateinischen (und aus anderen Sprachen) oder in das Lateinische, die untergeschobenen Werke usf., in großer Zahl und oft mit überraschender Geschicklichkeit angefertigt wurden[8]. — In ganz ähnlicher Weise äußert sich HOEFER[9] und erklärt BERGMANS Vermutung für irrtümlich. Die Bücher, die man den HOLLANDI „zuschreibt", z. B. das „Opus vegetabile", das „aus dem deutschen Manuskript ins Lateinische übersetzt" 1600 zu Middelburg erschien, die lateinische Abhandlung über „Elixir und Stein der Weisen" (Bern 1608), das „Opus minerale" (Arnheim 1617) usf., enthalten allerlei über künstliche Edelsteine, Allheilmittel und anderes Alchemistische, was zum größten Teile dem BASILIUS VALENTINUS entnommen ist; da aber ein solcher selbst nie gelebt hat und seine angeblichen Schriften

[1]) Ebenda S. 463, 478. Ein der posthumen Leipziger Ausgabe der „Fundamenta" von 1746 auf S. 520 beigedruckter „Tractat über die Salze und die Öle der Metalle", angeblich von I. H., der „als sehr schätzbar und der Kenntnisnahme werth" bezeichnet wird (s. JORISSEN: S. 308), ist nicht von STAHL eingeschaltet, sondern vom ungenannten Herausgeber, einem sichtlichen Förderer alchemistischer Bestrebungen.

[2]) Histoire... Bd. 1, S. 231 ff., 469; Bd. 3, S. 191 ff.

[3]) Opuscula. Bd. 4, S. 100. [4]) Ebenda S. 130, 134, 135. [5]) Ebenda S. 112.

[6]) Geschichte der Chemie. Bd. 1, S. 48, 72 ff., Bd. 2, S. 157, 164, 179; Bd. 3, S. 336; Bd. 4, S. 19, 50. Braunschweig 1843. Alchemie. Bd. 1, S. 92; Bd. 2, S. 173, 350. Heidelberg 1886.

[7]) Ebenda Bd. 2, S. 347 ff., 365.

[8]) Vgl. ebenda Bd. 1, S. 31; Bd. 2, S. 347, 354; Bd. 2, S. 325.

[9]) Histoire de la chimie. Bd. 1, S. 477 ff. Paris 1866.

gefälscht sind, wäre vielleicht anzunehmen, daß alle Bestandteile dieser Art Literatur auf einen Autor zurückgehen.

Unter dem Titel „Die betrügerischen Goldmacher am Hofe des Herzogs JULIUS VON BRAUNSCHWEIG" veröffentlichte auf Grund erhalten gebliebener Akten der Amtsrichter RHAMM 1883 einen ausführlichen Bericht über die Täuschungen, denen der Herzog seit 1571 im Umgange mit einigen geriebenen Schwindlern zum Opfer fiel[1]; KOPP erwähnt zwar das Buch[2], übersieht aber, daß es an einer etwas versteckten Stelle eine wichtige einschlägige Mitteilung enthält[3]. Nach einem Protokoll von 1574 empfing nämlich der Herzog (in der Zeit zwischen 1571 und 1574) seitens des Angeklagten SÖMMERING zu seiner „Bestärkung" etwa zehn alchemistische Schriften, u. a. den „ISAAK HOLLANDUS", „darinnen zu sehen, wie die alten Weisen so fleißig das neue Geheimnis gesucht und erforscht haben, wie sie von einem zum anderen gekommen, bis sie letzlich den hohen großen Stein durch die Gnade Gottes funden und getroffen haben". Da zweimal ausdrücklich von „Büchern" die Rede ist, deren Wert (wohl übertrieben) auf 3000 Taler angegeben wird, so liegt hier die bisher älteste, unzweifelhafte Nachricht über das Vorhandensein eines gedruckten HOLLANDUSschen Werkes vor, vielleicht des nämlichen, das als „De lapide minerali" des I. I. H. in der Kopenhagener Bibliothek vorhanden ist.

4. Die Werke der Hollandi. Abgesehen von der erst noch näher auf Echtheit, Gleichzeitigkeit und Inhalt zu prüfenden handschriftlichen Eintragung von 1567 im Leidener „Codex Vossianus" sind bisher folgende HOLLANDIsche Werke in frühen Ausgaben nachgewiesen:

„De lapide minerali" des J. I. H. 1572 in Prag[4]; „Opus vegetabile et animale" des I. H. 1582 (nach SWEERTIUS), des I. I. H. nach den „Curationes"; „Vom Elixier und Stein der Weisen" des I. H. (lateinisch, Bern 1608); „Opus minerale" oder „Vom Stein der Weisen", 1600 in Middelburg und 1616 in Arnheim; „Opus minerale et vegetabile" (auch zitiert als „Opera universalia et vegetabilia?") des I. H. (oder J. I. H.) 1617 in Arnheim[5].

Von einigen anderen liegen Drucke erst aus den Jahren 1647 bis 1667 vor, z. T. sogar aus noch späterer Zeit; 1667 erschien in Frankfurt die erste deutsche „Sammlung chymischer Schriften namentlich I. I. HOLLANDI", die 1746 in Wien neu aufgelegt wurde.

In letzterer Gestalt enthält sie nachstehende Abhandlungen: „Hand des Philosophen" (119 S.); „Opus Saturni" (52 S.)[6], „Opera vegetabilia"

---

[1]) Wolfenbüttel 1883. [2]) Alchemie. Bd. 1, S. 170. [3]) RHAMM: S. 80, 81.

[4]) Die tschechische Übersetzung von 1582 (Manuskript in Leiden) stammt vielleicht, wie manche andere (z. B. die des MATTHIOLUS), aus Kreisen des in Prag eifrig alchemistisch tätigen Kaisers RUDOLF II. (1576—1612).

[5]) Vgl. LENGLET DU FRESNOY: Bd. 3, S. 191 ff.

[6]) „Ein gut aufrichtig Werk ISAACI HOLLANDI" (S. 97).

(160 S.), „Opus minerale" (160 S.), „Cabbalistische Fragmente" (17 S.), „Stein der Weisen" (180 S.); zwischen diese eingeschoben sind die „Irrgänge der Alchemisten" (64 S.), angeblich von einem Diener des [berüchtigten Schwindlers] SENDIVOGIUS (1566—1646) unter dessen chemischen Papieren vorgefunden, demnach durchaus als Fälschung anzusehen, um so mehr, als der Titel anscheinend dem eines Buches von HOHENLANDE entlehnt ist, das 1600 in Middelburg herauskam.

Neben dieser reichhaltigen Wiener Übersetzung (im ganzen 762 S.), die weiterhin der Kürze halber mit A bezeichnet sei, waren mir noch zugänglich:

J. I. H. „Opera mineralia sive de lapide philosophico", 211 S. (B.)[1]; J. I. H. „Opus vegetabile", 144 S. (C.[2]); I. H. „Fragmente vom Stein der Weisen" (D[3]); J. I. H. „De urina"[4]).

Sonstige Ausgaben, namentlich ausländische, zum Vergleich heranzuziehen, erwies sich leider als derzeit undurchführbar.

Die Frage nach der Beschaffenheit und Ursprache jener Vorlagen, auf die hin die frühen Drucke veranstaltet wurden, läßt sich nicht beantworten, da auffälligerweise keine einzige Original-Handschrift irgendeines HOLLANDUSschen Werkes bekannt ist; die einschlägigen Behauptungen der „Herausgeber" aber sind mit größter Vorsicht aufzunehmen, gehen in vielen Punkten auch auseinander und enthalten mancherlei Unwahrscheinlichkeiten. Da im 15. und vollends im 14. Jahrhunderte das Lateinische noch die erklärte Sprache der Wissenschaft war, — galt doch das Unternehmen des PARACELSUS, deutsche Vorlesungen zu halten und deutsche medizinische Bücher zu schreiben, als eine seiner gefährlichsten und die schlimmsten Ärgernisse erregenden Neuerungen —, so ist es z. B. kaum glaublich, daß die HOLLANDI, wäre ihr Leben in jene Zeit gefallen, anders als lateinisch geschrieben hätten. Dennoch findet sich verschiedentlich angegeben, ihre Werke seien ursprünglich in deutscher, niederdeutscher, niederländischer, „belgischer" (vlämischer?) oder holländischer Sprache abgefaßt gewesen. Daß BOERHAAVE noch selbst niederländische Handschriften gekannt habe, ist allerdings eine bloße Vermutung[5]). Der Herausgeber von 1667 behauptet hingegen[6]), er selbst übersetze unmittelbar aus den (ursprünglichen?) holländischen Handschriften, denn die nach niederdeutschen z. T. schon im 17. Jahrhundert veranstalteten lateinischen Ausgaben seien unzuverlässig; er spricht ferner über unverfälschte niederländische

---

[1]) In ZETZNERS „Theatrum chemicum". Bd. 3, S. 304. 1659; lateinisch.

[2]) Amsterdam 1659, deutsch.

[3]) ZETZNER: Bd. 2, S. 126; lateinisch. Enthält nur allerlei allgemeine Redensarten und einige Angaben über Cohobiren (S. 127), den grünen Leu (S. 129) u. dgl.

[4]) Ebenda Bd. 6, S. 566; lateinisch.

[5]) JORISSEN: S. 899.

[6]) A, Vorr. S. 2 ff.

Exemplare von Teil I und II des „Opus minerale“[1]), sowie über die bisherige schlechte Übersetzung des „Opus Saturni“ aus einem oft schwer verständlichen niederländischen Manuskript, das der Einteilung in Kapitel ermangelte[2]). Schon die Vorrede des Middelburger Druckes von 1600 klagt indessen darüber, daß die Manuskripte häufig nicht übereinstimmten, zahlreiche Lücken aufwiesen, und Absätze enthielten, deren Stil vom sonstigen des Autors abweiche[3]), und so kann man sich ungefähr vorstellen, wie es bereits damals mit der Zuverlässigkeit der angeblichen Druckvorlagen bestellt gewesen sein mag.

In der „Hand des Philosophen“ heißt es: „Ich rede Dich an mit schlichtem Deutsch“[4]), was als Übersetzung aus einer „holländischen Handschrift“ ganz ebenso glaubhaft klingt, wie die Bemerkung („Die Pflanze) Solaria, ihr deutscher Name ist Sonnentau“ im „Opus vegetabile“ von 1659[5]). Der Herausgeber des letzteren, angeblich ein sonst unbekannter Sohn des oben erwähnten Schwindlers SENDIVOGIUS, behauptet aber kühnlich, genauestens den niederländischen Manuskripten zu folgen, die er von einer als „Schwiegersohn JUSTI A BALBIAN's“[6]) bezeichneten Persönlichkeit erhalten habe. Bisher sei nur Vereinzeltes aus ihnen in einigen alchemistischen Büchern gedruckt worden, wie denn noch „unlängst“ die „Hand des Philosophen“, das „Opus urinae“ und das „Opus Saturni“ ebenfalls ungedruckt gewesen seien; es bilde aber das „Opus vegetabile“ (so versichert die Vorrede) nur einen Teil eines großen „verborgen gehaltenen“ Werkes. Der Herausgeber der Sammlung von 1667 spricht in der Einleitung[7]) von einem angeblich eigenhändigen Manuskripte HOLLANDI, bestehend aus der Vorrede [die sich nur in allgemeinen wirren Redensarten bewegt] und verschiedenen, nicht stets richtig zusammenpassenden Abhandlungen, aus welchen „diversen Tractaten“ er das „Opus vegetabile“ redigierte; sie umfaßten u. a. auch das zu Arnheim lateinisch gedruckte „Opus vini“, seien vielleicht noch bei Lebzeiten HOLLANDI, vielleicht erst nach seinem Tode an den Tag gekommen, würden aber jedenfalls von den Liebhabern eifrig und für viel Geld gesucht[8]). Vom „Opus vini“ sagt der nämliche Herausgeber an anderer Stelle, die lateinische Arnheimer Ausgabe sei mangelhaft, wie er beim Vergleich mit seinen niederländischen Manuskripten ersehen konnte, aus denen er auch das „Opus minerale“ über-

---

[1]) Vgl. JORISSEN: S. 899; Teil III wird verdächtigerweise als „neu aufgefunden“ bezeichnet (A, Vorr. S. 3).

[2]) A, S. 122 ff. [3]) JORISSEN: S. 899.

[4]) A, S. 49.

[5]) C, S. 91. Vgl. „ros solis, deutsch (germanice) Syndaw, bei den Belgiern Syndouwe“ in den oben erwähnten pseudo-paracelsischen „Curationes“ von 1582 (S. 150, 153).

[6]) Dieser lebte um 1600, s. GMELIN, Geschichte der Chemie, Bd. 1, S. 64. Göttingen 1797.

[7]) A, S. 182. [8]) A, S. 174 ff., 179.

setzte; dessen Teil III habe man bisher überhaupt noch gar nicht gekannt und vom vollständigen ,,Opus vegetabile et animale" sei auch jetzt noch ,,nirgends etwas zu erfahren", vermutlich weil es versteckt gehalten werde, ,,wie auch eine hohe Person zurückhält des teuersten Mannes PARACELSI Kräuterbuch"[1]).

In engem Zusammenhange mit der Frage nach der Abfassungssprache der Schriften der HOLLANDI steht die nach ihren Lebensumständen, betreff derer die gedruckten Ausgaben aber ebenfalls vollständig versagen. Dem ,,Opus vegetabile" von 1659 zufolge war HOLLANDUS vermutlich ein Niederländer, lebte vor etwa 150 Jahren ungefähr zur Zeit des BASILIUS VALENTINUS [für den der Herausgeber hohe Verehrung verrät[2])] und schrieb drei Werke [das Opus minerale, vegetabile, animale, über die Herstellung des Steines der Weisen aus mineralischen, pflanzlichen und tierischen Bestandteilen], in denen er ,,vom einen zum anderen kommt und eines durch das andere erklärt"[3]); jedenfalls ,,hat's Niemand also verbracht [vollbracht], denn Meister ISAAC und sein Sohn"[4]). Im lateinischen ,,Opus minerale" rühmt sich ISAAC dem Sohne gegenüber: ,,Ich, ISAAC, dein Vater, habe dieses Werk [des Gold-Machens] eigenhändig vollbracht"[5]) und nennt es an einigen Stellen ,,ausgeführt von mir allein" (a me solo[6]), während er es an anderen wieder seinem eigenen Vater oder Vorfahren (parens meus) zuschreibt[7]); im ,,Opus vegetabile" lehrt er den Stein bereiten ,,wie ich es von meinem Vater lernte"[8]); im ,,Opus Saturni" erzählt er betreff des sog. Blei-Öles, das bei der Transmutation eine große Rolle spielt, ,,selbiges hat erfunden mein Ältervater"[9]), den daraufhin der Herausgeber von 1667 vor LULL [also vor 1300] setzt, weil bei diesem schon etwas Ähnliches vorkomme[10]); im ,,Stein der Weisen" ist dagegen von einem ,,Rezept" zum Goldmachen die Rede, ,,gefunden in einem Kästlein, in eine Mauer eingemauert", und es heißt recht aufrichtig ,,dieses Stück hat gekost't 800 Gulden!"[11]) Der genannte Herausgeber gesteht, daß ,,über Ort und Zeit" des HOLLANDUS, der allein wert sei, neben BASILIUS VALENTINUS und PARACELSUS genannt zu werden, niemand Bestimmtes wisse[12]); man halte ihn für einen trefflichen Medicus und daher für den Verfasser ärztlicher Schriften[13]) und glaube auch, er habe wohl, wie BASILIUS

[1]) A, S. 402 ff., 404, 406 ff.; über ein „Kräuterbuch" des PARACELSUS ist nichts bekannt.

[2]) C, S. 123, 131.

[3]) Ebenda S. 142 ff. Betreff der Bereitung des „lapis philosophicus" z. B. wird auf das „Opus vegetabile" verwiesen: im Stein der Weisen. A, S. 594, 624, 636, 717, 718, 727, 730, 733, 741 und in den Opera mineralia. B, S. 316, 338, 411, 442, 460, 467, 468, 470, 475, 488, 500.

[4]) Ebenda S. 88.

[5]) B, S. 487: Ego, ISAAC, pater tuus, ipse hoc opus manu mea egi.

[6]) Ebenda S. 462, 466. [7]) Ebenda S. 456. [8]) A, S. 546. [9]) A, S. 158.

[10]) A, Vorr. S. 6. [11]) A, S. 648, 650.

[12]) Ebenda Vorr. S. 3, 5; S. 406 ff. [13]) Ebenda S. 5.

VALENTINUS, noch den PARACELSUS erlebt, wenngleich hochbetagt; freilich sage HELMONT, „BASILIUS VALENTINUS sei über 150 Jahre älter als PARACELSUS, der ihm die drei Prinzipien entlehnte“, das sei aber ganz unmöglich, da BASILIUS VALENTINUS im „Triumphwagen“ von der „französischen Krankheit“ spreche, die erst um 1500 „anging“, so daß bestenfalls nur eine gemeinsame Quelle in Frage kommen könne[1]). Ungewiß bleibe auch, was I. H. und was I. I. H. schrieb, ja ob überhaupt zwei HOLLANDI lebten oder nur einer[2]); ist ersteres der Fall, so hieß der Jüngere wohl nach holländischem Gebrauche JOH. ISAACSOHN und wäre als Verfasser jenes Traktates vom „Antimon-Öl“ (De oleo stibii) anzusehen, der zuerst unter dem Namen des ROGER BACO (!) in des BASILIUS VALENTINUS „Triumphwagen“ erschien[3]) und schon zufolge des Stils als nicht dem BASILIUS VALENTINUS zugehörig zu erkennen ist[4]).

Präparate aus Antimon finden sich auch in anderen HOLLANDIschen Schriften erwähnt. So z. B. rühmt die „Hand des Philosophen“ die „Tinctur aus Antimonio“[5]), ferner das „Opus minerale“ an vielen Stellen die „Quintessenz aus Antimonio“[6]) sowie die „Quintessenz aus Antimon-Öl“ und deren „unaussprechlich hohe Tugenden“ gegen Seuchen, Wunden, Aussatz, Krankheiten aller Art usf., ja gegen Pest, Vergiftung durch Arsenik, und selbst gegen den Teufel[7]); auch das Buch „De urina“ beschreibt die Darstellung von Salzen, mit deren Lösung man u. a. die „gesegnete (benedicta) Quintessenz aus Antimon“ auszieht[8]), und in den „Opera mineralia“ ist wiederholt die Rede vom Öl aus Antimon und Quecksilber (ex antimonio et mercurio), vom Öl aus Metallen (ex minerio), vom Quecksilber aus Metallen (mercurius ex metallis) usf.[9]). Obwohl bekanntlich zuerst PARACELSUS derlei mineralische Heilmittel und Quintessenzen verschrieb und sich hierdurch die erbittertsten Anfeindungen zuzog[10]), versichert HOLLANDUS „in rechter Treu“, die Kunst, solche Metallsalze auszuziehen, sei „vor seiner Zeit Niemandem offenbar gewesen“, weshalb er die Leser beschwört, sie auch weiterhin strengstens geheim zu wahren[11]). Sein Verhalten gegenüber dieser Frage ist nicht folgerichtiger als das gegenüber jener nach den drei Prinzipien: bald geht seine Lehre dahin, daß alle Körper aus Quecksilber, Schwefel und Salz bestehen[12]), wobei das Salz als „Mittler“ die beiden übrigen zusammenkittet[13]), bald enthalten

[1]) A, S. 406 ff. Auch die Buchdruckerei erwähnt BASILIUS VALENTINUS.
[2]) A, Vorr. S. 7. [3]) Lateinische Ausgabe, Leipzig 1624.
[4]) Demnach als Pseudepigraph zweiten Grades! [5]) A, S. 73.
[6]) A, S. 449, 453, 458, 460, 479, 481, 501, 502, 504, 505.
[7]) A, S. 506, 508–510; C, S. 45 ff. [8]) E, S. 566; vgl. A, S. 86, 95.
[9]) B, S. 464; 514; 420, 464; 456, 457, 459; Oleum ist aber oft nur = Schwefel.
[10]) Noch 1666 wurden unbedingte Verbote der quecksilber- und antimonhaltigen Arzneimittel erlassen!
[11]) A, S. 711. [12]) A, S. 211, 565 ff.; C, S. 119 ff. [13]) A, S. 663 ff.

sämtliche Metalle nur Schwefel und Quecksilber[1]), bald ist es die neueste seiner Entdeckungen, daß man aus ihnen allen auch Salz ausziehen könne[2]), bald endlich ist dies eine längst bekannte Sache, betreffs derer schon alle alten Philosophen übereinstimmen[3]).

Zu den für jeden Sachkenner ganz offensichtlichen Entlehnungen aus Paracelsus gehören die Mitteilungen über die „verbrennliche Luft"[4]), über den leichten „nicht fixierlichen" Dunst (= Gas), den die Philosophen „wilden Geist" oder „spiritus sylvestris" nennen[5]), und über die unverständlichen „parabolischen" Worte, als welche an einer Stelle Selbah, Kalkabria, Manessi, Muerach, Illabar, Cafaria angeführt werden, an einer anderen aber Sebbal, Carabric, Marmeth, Sebbai, Mirrath, Alleb, Raphiril[6]); außer Sebel scheinen sie zwar bei Paracelsus nicht vorzukommen, sie bewegen sich aber durchaus im Geleise der von ihm erfundenen, ebenso willkürlichen wie umfangreichen Nomenklatur.

Gewisse Anhaltspunkte für die Feststellung von Entstehungsort und Abfassungszeit der Hollandischen Schriften liefern u. a. noch folgende Angaben:

1. Spanischen Schwefel kauft man in Brügge oder Middelburg, ungarischen in Frankfurt oder Köln[7]). — 2. Als Maß wird häufig die Kölnische Quart vorgeschrieben[8]). — 3. Für die besten Gefäße, Kannen und Krüge gelten die aus Siburger Erde, die man in Siburg bei Köln verfertigt[9]). — 4. Weinstein liefert der gute rheinische Wein und der Petou-Wein [d. i. vielleicht der ursprünglich rheinische sog. Peter-Wein[10])]. — 5. „Pomerantzenäpfel-Schellfen" [das sind Schalen bitterer Orangen], die zusammen mit vielerlei gewöhnlichen Drogen und Chemikalien in größerem Maßstabe zu einem Metall-verwandelnden Präparat verarbeitet werden sollen[11]), waren zwar im 14. und 15. Jahrhundert auch im nördlichen Europa nicht mehr unbekannt, zählten jedoch zu den kostbaren Apotheker- und Luxus-Waren; in reichlicheren Mengen standen sie nach Tschirch frühestens erst gegen Ende des 16. Jahrhundertes zur Verfügung[12]). — 6. Als Grundstoffe zur Gewinnung des Elixiers und der Quintessenz werden wiederholt Honig und Zucker aufgeführt[13])

---

1) B, S. 313. 2) B, S. 454. 3) B, S. 455. 4) A, S. 201.

5) C, S. 118; B, S. 371, 392: subtilior quidam spiritus, spiritus sylvestris dicitur.

6) B, S. 413; A, S. 588. — Hiernach sind die Angaben Diergarts (Chemiker-Zeit. 1919, S. 201) zu berichtigen; wesentlich Neues bieten sie wohl weniger, als der Verf. voraussetzt.

7) A, S. 84, 216, 231; B. S. 392: fac quartarium Coloniensem. 8) A, S. 558.

9) A, S. 22, 36, 433, 511, 529.

10) A, S. 81, 271. Über Peter- oder Peter-Simons-Wein s. Hübner: Natur-, Kunst-, . . . und Handels-Lexicon. S. 2273. Leipzig 1746.

11) A, S. 57.

12) Briefliche Mitteilung; vgl. Handbuch der Pharmakognosie. Bd. 2, S. 852. Leipzig 1917: größere Anpflanzungen in Südfrankreich um 1566.

13) A, S. 334, 726; B, S. 466; C, S. 80 ff., 104 ff.

und letzterer soll „schneeweiß und von seinen fecibus clarificirt“ sein[1]) (= von den Unreinigkeiten geläutert, raffiniert); im „Opus vegetabile“[2]) heißt es: „nehmet den besten Zucker von der Insel Madeira, der sehr weiß und hart sei“ und die vorgeschriebenen Gewichte betragen 10—12 Pfunde. Nun wurde das Zuckerrohr 1420 durch die Portugiesen nach Madeira verpflanzt, 1455 fand der Seefahrer CADAMOSTO daselbst nur 800 Einwohner und sah 400 Ztr. geringwertigen Zuckers darstellen, nämlich „vom ersten Sieden“ (= „di una cotta“, d. i. einmal gekochten Rohzucker[3]), und erst in den nächsten Jahrzehnten und namentlich gegen 1500 erfolgte eine wesentliche Zunahme und Verbesserung der Erzeugung. BRUNSCHWICKS „Buch zu Destillieren“, das 1500 in Straßburg erschien, erwähnt unter den zahlreichen Zuckerarten den Madeira-Zucker noch gar nicht und in BRASAVOLAS „Examen omnium simplicium“ (Rom 1536; Lyon 1556) gilt selbst die zweimal gekochte, also schon durch einmaliges Umkochen verbesserte Sorte, die nach Italien zur Raffination gebracht wird, für schleimig (crassum[4]). Zu Antwerpen, das die Portugiesen 1503 als Stapelplatz für ihre überseeischen Waren erwählten[5]), entstanden um die nämliche Zeit auch die ersten Raffinerien und unter den seither eingeführten Rohzuckern wird u. a. auch solcher von Madeira genannt[6]); aber erst 1576 sagt LOBELIUS, heutzutage sei der weitaus beste aller jener Zucker, die man zu Antwerpen raffiniere, der aus Madeira und den Canarien[7]), 1588 bezeichnet TABERNÄMONTANUS den Madeira-Zucker als den schönsten aller[8]), und 1597 erklärt LIBAVIUS den feinsten Madeira-Zucker als den passendsten Rohstoff für Kandiszucker[9]). Wenn also HOLLANDUS bald schneeweißen raffinierten, bald besten, sehr weißen und harten Madeirazucker zu verwenden heißt, so gehört eine solche Vorschrift, selbst wenn sie sich in letzterem Falle nur auf die schönste Sorte Rohzucker beziehen sollte („di tre cotte“, also dreimal umgekochten), frühestens dem Ende des 16. Jahrhunderts an, wobei auch noch zu beachten ist, daß 10 Pfund weißen Zuckers nach heutigem Geldwerte um 1400 etwa 120 Mk. Gold gekostet hätten, um 1450 etwa 71 Mk., um 1550 etwa 35 Mk., und um 1600 immer noch etwa 34 Mk.[10]). In den pseudoparacelsischen „Curationes“ von 1582 ist überdies auch von der Quintessenz aus Honig oder Zucker die Rede und es wird zwar ebenfalls „weißester und härtester“ verlangt[11]), der Zusatz „aus Madeira“ fehlt aber, er ist also allem Anscheine gemäß bei HOLLANDUS erst nach dieser

1) A, S. 146. 2) C, S. 82.

3) LIPPMANN: Geschichte des Zuckers. S. 248 ff. Leipzig 1890; RACKL: Die Reisen des CA DA MOSTO. S. 18. Nürnberg 1898.

4) Lyon 1556, S. 612 ff. 5) LIPPMANN: a. a. O., S. 263.

6) REESSE: De Suikerhandel von Amsterdam. Haag 1908.

7) Stirpium adversaria nova. S. 19 ff. Antwerpen 1576.

8) Kräuterbuch. Bd. 1, S. 708 ff. Straßburg 1588.

9) Alchemia. Frankfurt 1597. 10) LIPPMANN: a. a. O., S. 419.

11) Curationes, S. 130: Candidissimum et durissimum.

Zeit eingeschoben. — 7. An Stelle der Gefäße aus venetianischem Glas[1]) werden auch solche aus hessischem empfohlen[2]); die Herstellung besserer Glassorten in Hessen kam aber, durch Fürsorge der Landgrafen, die auswärtige Lehrmeister verschrieben, erst im letzten Drittel des 16. Jahrhundertes in Gang[3]), wie auch die oben angeführte Schrift RHAMMS bezeugt, die die hessische Ware noch als sehr teuer bezeichnet[4]). — 8. Über die Nachahmung der Edelsteine, die Anfertigung der bunten Glasflüsse und farbigen „Amausen", sowie die hohen Preise besonders gelungener Exemplare spricht HOLLANDUS an verschiedenen Stellen[5]) und rühmt sich als hervorragenden Beherrscher jener schwierigen Technik. Unter den späteren Autoren, die ihn als solchen anerkennen und preisen, ist namentlich der italienische Priester und Glasmacher NERI von Wichtigkeit: sein Buch „L'arte Vetraria", das zuerst 1612 in Florenz erschien, schildert in schlechter Sprache und noch schlechterem Stil die Ausführung besagter Verfahren. Angeeignet hat sie sich NERI u. a. teils zu Florenz (1601) bei LANDO, „einem Meister der Kunst"[6]), teils zu „Antwerpen in Brabant", wo er um 1609 viele Jahre lang im Hause des reichen Portugiesen XIMENES verweilte, „eines in allen Wissenschaften [Kunstfertigkeiten] bewanderten Mannes"[7]); in Florenz und Pisa[8]), besonders aber in Antwerpen[9]), ließ er sich die entsprechenden kleinen Öfen erbauen[10]), arbeitete passende Verfahren aus[11]), und brachte herrliche Stücke zustande „zum Staunen Aller, die es sahen"[12]). NERI führt niemals ein Buch als Quelle an, sondern beruft sich ausschließlich auf die „bewährten Meister", deren „Feinheiten" auch er anwende[13]); „auf die Glaskunst", so sagt er, „habe ich viel Zeit (piu tempo) verwendet, habe in ihr eine Menge Sachen gesehen, . . . und erzähle der Welt von dem, was ich sah und ausführte; . . . ich schreibe nicht, was mir wer immer erzählt oder vorgeredet hat, sondern was ich selbst gemacht und durch öftere eigenhändige Versuche festgestellt habe"[14]). Weiterhin versichert NERI, er lehre die Anfertigung der Glasflüsse und farbigen Pasten nach einer neuen, chemischen Methode, deren Ausübung einen in chemischen Arbeiten praktisch Erfahrenen erfordere[15]); sie werde seines Wissens nicht viel angewandt (non piu usato[16]), da um sie, wie um manche ähnliche und noch heute streng geheim gehaltene, nur einige Wenige durch Zufall wüßten[17]); ihm selbst sei sie, als er in Flandern war, durch „ISACH OLANDO" zur Kenntnis gekommen[18]). An drei Stellen gebraucht NERI

[1]) A, S. 230; B, S. 340, 512. [2]) A, S. 246.
[3]) Vgl. SCHELENZ: Zeitschr. f. angew. Chem. 1918, S. 181.
[4]) RHAMM: S. 15. [5]) A, S. 541, 733, 737, 739 ff.; B, S. 470, 472 ff., 474.
[6]) NERI: L'arte vetraria. S. 102. Venedig 1663.
[7]) Ebenda S. 116. [8]) Ebenda S. 184, 228. [9]) Ebenda S. 116.
[10]) Ebenda S. 167. [11]) Ebenda S. 228.
[12]) Ebenda S. 74, 108, 116, 157, 179, 184. [13]) Ebenda S. 186.
[14]) Ebenda S. 11, 12. [15]) Ebenda S. 17, 179. [16]) Ebenda S. 159, 180.
[17]) Ebenda S. 180, 208. [18]) Ebenda S. 159, 180.

betreff des „neuen" oder „von ihm aufs neue ausgeübten Verfahrens" (modo di nuovo da me praticato) den Ausdruck „cavato", es ist „cavato da ISACH OLANDO"[1]), „modo da me cavato da I. O."[2]): „cavato della dottrina da I. O."[3]). Nun ist „cavare" eine sehr vieldeutige Vokabel und bald mit erlangen oder erhalten, bald mit schöpfen oder davontragen, bald mit gewinnen oder herstellen zu übersetzen, und da auch „dottrina" ebensowohl Lehre wie Belehrung heißen kann, erweist sich der Wortlaut als solcher nicht als unbedingt entscheidend und ließe sich allenfalls auch mit einer Entlehnung aus den HOLLANDIschen Schriften vereinbaren.

Bedenkt man jedoch, daß NERI, wie erwähnt, nie auf ein Buch als Quelle verweist; daß überdies die sog. HOLLANDIschen Werke gerade jene Verfahren, die er am höchsten bewertet, gar nicht enthalten; daß er sie ferner ausdrücklich als fast unbekannte und neue bezeichnet, was er doch unmöglich könnte, wären sie bereits im 15. oder gar im 14. Jahrhundert niedergeschrieben und um 1609 auch schon seit etwa 40 Jahren gedruckt zu haben gewesen; daß endlich in jenen Zeiten eine bewußte Anwendung chemischer Grundsätze auf technologische Verfahren noch gänzlich ausgeschlossen erscheint: so gewinnt doch die Ansicht, NERI habe wie von LANDO und XIMENES so auch von HOLLANDUS persönlich gelernt, außerordentlich an Wahrscheinlichkeit.

5. Zusammenfassung. a) Kein Schriftsteller aus vor-paracelsischer Zeit weiß etwas über chemische Werke der HOLLANDI. Dies gilt nicht etwa bloß betreff später gedruckter Bücher, sondern auch hinsichtlich der Handschriften; SUDHOFF, der bei Durchforschung fast aller wichtigen europäischen Bibliotheken zu Zwecken seiner mediko-historischen Studien diesem Punkte jahrzehntelang besondere Aufmerksamkeit widmete, schreibt mir hierüber am 21. April 1918: „Niemals habe ich eine vorparacelsische Erwähnung der Chemiker HOLLANDI gefunden und das Schweigen der Tausende von Manuskripten spricht eine beredte Sprache."

b) Die sog. hollandischen Schriften entlehnen ihren wesentlichen Inhalt den paracelsischen, teils in versteckter Weise, teils in ganz offenbarer, z. B. soweit die drei Prinzipien, die Gase, die antimon- oder quecksilberhaltigen Arzneien und Quintessenzen usf., in Frage kommen; das Umgekehrte konnten erst Leute behaupten, die den geschichtlichen Sachverhalt nicht mehr kannten oder absichtlich ignorierten, und sie sprechen sich durch ihre Verehrung des gefälschten BASILIUS VALENTINUS zumeist schon selbst ihr Urteil. Daß sich die Verfasser der hollandischen Schriften nicht auf PARACELSUS oder seine Schüler berufen, kann doch, entgegen H. SCHELENZs Ansicht, nicht wundernehmen, da sie sich hierdurch selbst entlarvt hätten; ganz zweckmäßigerweise stützen sie sich vielmehr, wie viele andere Fälscher, auf die große und bei den Lesern wohlbeglaubigte

---

[1]) Ebenda S. 159. [2]) Ebenda S. 180. [3]) Ebenda S. 160.

Autorität der sog. „alten Philosophen“ (GEBER, RAZI usf.), und wenn sie ihre Lehren „vom Vater dem Sohne“ vortragen lassen, so befolgen sie dabei nur ein schon im alten Ägypten für die Überlieferung derlei geheimer Weisheiten übliches Schema. — Im letzten Drittel des 16. Jahrhundertes sicher 1572, lag bereits ein gedrucktes Werk des I. I. H. vor, 1582 ein zweites (des I. I. H. oder I. H.?), 1600 ein drittes, das schon aus verschiedenen „noch nie gedruckten Manuskripten“ schöpft und den Verfasser einen „hochberühmten Mann“ nennt; um und gleich nach 1600 verkünden bereits eine ganze Reihe von Autoren diesen Ruhm der HOLLANDI.

c) Daß es mindestens einen HOLLANDUS, vermutlich aber zwei, Vater und Sohn, wirklich gegeben habe, ist schon nach den Äußerungen von BEN JONSON, BACON und NERI nicht zu bezweifeln; der Jüngere (I. H.) war 1610 noch am Leben, der Ältere (I. I. H.) scheint nicht lange vorher gestorben zu sein, und als ihr Aufenthaltsort ist Flandern (Antwerpen) anzusehen. Von I. H. steht nur fest, daß er ein geschickter Glaskünstler war und mit Hilfe einschlägiger chemischer Kenntnisse schöne künstliche Edelsteine herzustellen verstand; ob er sie tatsächlich zur Ausübung von Betrügereien benutzte, bleibt fraglich, jedenfalls brachten sie ihn aber in den Ruf eines hervorragenden Alchemisten. Daß er oder sein Vater alchemistische Werke herausgaben, ist nicht unmittelbar bezeugt, aber durchaus glaublich, besonders soweit I. I. H. in Betracht kommt, denn die älteren der fraglichen Schriften müssen in der Zeit zwischen dem Tode des PARACELSUS (1541) und etwa 1570 entstanden sein, die an derlei Machwerken außerordentlich fruchtbar war. Sie fanden offenbar großen Beifall, der den Autoren Anlaß gab, ihre schriftstellerische Tätigkeit fortzusetzen, den Verlegern und Verfertigern von Manuskripten aber, ihnen weitere Werke unterzuschieben. Die Zurückdatierung der Schriften in das 15. oder gar 14. Jahrhundert erfolgte erst später, um nach allgemein üblicher und bewährter Weise „ihr Ansehen zu erhöhen“; einen Anhaltspunkt möchte sie vielleicht daran gefunden haben, daß die HOLLANDI, sowie deren angebliche „Ältervāter“ und „Vorfahren“, von denen einige Male die Rede ist, wirklich Ärzte waren, denn der ärztliche Beruf könnte, wie in so vielen ähnlichen Fällen, Anlaß zur Ausübung alchemistischer und technologischer Liebhabereien gegeben haben. Auch lebt der Ruhm eines erfolgreichen Arztes im Volksmunde oft lange fort, zumal wenn sein Träger noch ein Meister sonstiger „Künste“ war, und daß man gerade solchen Männern mit größter Kühnheit Schriften unterschob, deren Inhalt ihr guter Name zu decken hatte, ist eine durch die gesamte Geschichte der Alchemie bestätigte Erfahrung.

25. Der Stein der Weisen und Homunculus, zwei alchemistische Probleme in Goethes Faust[1].

Unter dem oben angeführten Titel bespricht Herr Geh.-Rat Prof. Dr. A. TRENDELENBURG im fünften Abschnitte seiner höchst anregenden Schrift „Zu GOETHES Faust, Vorarbeiten für eine erklärende Ausgabe"[2]) einige Stellen aus dem ersten und zweiten Teile des „Faust". Meinem Werke „Entstehung und Ausbreitung der Alchemie"[3]), das sie, wie der Herr Verfasser sagt, „fast überraschenderweise nicht in Betracht zieht"[4]), lagen sie fern; der gegebenen Anregung, mich über sie zu äußern, folge ich jedoch gerne, fasse mich aber dabei möglichst kurz, und bitte, Einzelheiten in meiner „Alchemie" nachzulesen oder mit Hilfe der Verzeichnisse in ihr aufzusuchen.

In erster Linie handelt es sich um die Schilderung Fausts gelegentlich des Osterspazierganges:

„Mein Vater war ein dunkler Ehrenmann,
Der über die Natur und ihre heil'gen Kreise
In Redlichkeit, jedoch auf seine Weise,
Mit grillenhafter Mühe sann;
Der, in Gesellschaft von Adepten,
Sich in die schwarze Küche schloß,
Und, nach unendlichen Rezepten,
Das Widrige zusammengoß.
Da ward ein roter Leu, ein kühner Freier,
Im lauen Bad der Lilie vermählt,
Und beide dann mit offnem Flammenfeuer
Aus einem Brautgemach ins andere gequält.
Erschien darauf mit bunten Farben
Die junge Königin im Glas,
Hier war die Arzenei, die Patienten starben,
Und niemand fragte, wer genas.
So haben wir mit höllischen Latwergen
In diesen Tälern, diesen Bergen
Weit schlimmer als die Pest getobt.
Ich habe selbst den Gift an Tausende gegeben,
Sie welkten hin, ich muß erleben,
Daß man die frechen Mörder lobt."

Faust, der (was man oft vergißt!) selbst Arzt ist, — wie schon der allgemeine Ausruf der Bauern zeigt: „Gesundheit dem bewährten Mann, / Daß er noch lange helfen kann!" —, gedenkt in diesen Versen der Bemühungen seines gleichfalls ärztlichen Vaters, dem Wüten der Pest Einhalt zu tun. Daß dies durch Herstellung eines Allheilmittels, der Panacee, geschehen soll, hebt Herr TRENDELENBURG richtig hervor; auf Grund einer ihm bekannt gewordenen Vermutung EMIL FISCHERS, sowie eines bestätigenden Versuches chemischer Freunde, vertritt er jedoch die Ansicht, es handle sich um die leicht nachzuprüfende Vorschrift zur Gewinnung eines ganz bestimmten Präparates, nämlich des Sublimats, das aus dem roten Leu (= Quecksilberoxyd) und der weißen Lilie (= Salzsäure) durch Destillation und Sublimation entstehen soll, unter vorübergehender Bildung verschieden gefärbter Quecksilber-Oxychloride. Vom chemischen Standpunkt aus unterliegt die Möglichkeit

[1]) Chemiker-Zeit. 1920, S. 213. [2]) Berlin und Leipzig 1919.
[3]) Berlin 1919. [4]) TRENDELENBURG: S. 73.

einer solchen Umsetzung freilich keinem Zweifel, für die Deutung der Stelle kann sie aber nicht in Betracht kommen; auch die Autorität E. FISCHERS darf in dieser Hinsicht nicht herangezogen werden, denn dieser große Meister hat mich mit gewohnter Offenheit selbst wiederholt versichert: „ich interessiere mich zwar außerordentlich für die Geschichte der Chemie, besitze aber leider auf diesem Felde gar keine eigenen Kenntnisse, denn zu derlei Studien hat meine Zeit niemals ausgereicht". Ohnehin hat man sich, wie schon KOPP mahnte, bei der Erklärung alchemistischer Schilderungen stets vor der Annahme zu hüten, es sei ihnen allemal ein eindeutiger Sinn, ja überhaupt irgend etwas tatsächlich Genaues zu entnehmen.

Als unmittelbare Quelle für die Terminologie der angeführten Verse sieht auch Herr TRENDELENBURG die (echten und untergeschobenen) Werke des PARACELSUS (1493—1541) an, der aber allerdings weder „der große Lehrmeister der Alchemisten" ist, noch „Begründer der neueren Chemie", noch „Entdecker des Quecksilbers als unfehlbaren Heilmittels gegen die Lustseuche"[1]; jedoch kommt ihm das Verdienst zu, die Chemie als wichtige Hilfswissenschaft der Medizin erkannt und neben mancherlei sonstigen metallischen Heilmitteln auch quecksilberhaltige in den Arzneimittelschatz eingeführt zu haben. Es steht fest, daß er u. a. auch sog. „roten Präcipitat", d. i. ein mehr oder minder reines Quecksilberoxyd, innerlich verabreichte; daß er aber auch das so entsetzlich giftige Sublimat verordnet hätte, ist meines Wissens nicht bezeugt, auch ist mir nicht erinnerlich, daß es sich in seinen Werken, oder in irgendeiner der fast unzähligen sog. „Pestschriften", deren SUDHOFF noch in den letzten Jahren eine große Anzahl neuer veröffentlichte, jemals als Antidotum gegen die Pest erwähnt finde.

Das Mittel, dessen sich Fausts Vater bedienen wollte, um dieser Seuche Herr zu werden, ist vielmehr, wie schon angedeutet, nichts anderes als das golderzeugende „Elixir", der „Stein der Weisen", den man auch als „Panacee" ansah, weil er, wie bereits die spätgriechischen Alchemisten behaupteten, „ebensowohl das bleiche, kranke und unreine Metall wie das bleiche, kranke und unreine Blut in reines, gesundes und rotes verwandle". Zu seiner Bereitung war es erforderlich, von den beiden Bestandteilen auszugehen, die man, nicht auf chemische, sondern auf philosophische Gründe hin, schon seit den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung als die aller Körper betrachtete, vom „Schwefel" und vom „Quecksilber". Der Schwefel, die aktiven, wirksamen, gestaltenden Elemente Feuer und Luft in sich schließend, galt als das männliche Prinzip, das Quecksilber, aus den passiven, leidenden, empfangenden Elementen Wasser und Erde bestehend, als das weibliche; einem bereits von PLATON gebrauchten Ausdrucke gemäß, hatte man

[1]) Ebenda S. 67, 69.

beide miteinander zu „vermählen“, und ihrer Verbindung entsproß dann das „Anthropárion“, d. i. das „Menschlein“, der „Homunculus“, aber freilich nur, wenn alles durch die rechte Person, auf die rechte Weise, unter Mithilfe der rechten Geister, und zur rechten Stunde geschah, — worin eben das dunkle, mystische, nur durch höhere Gnade zu erlangende Geheimnis der ganzen Sache lag. Nach der Beschreibung der alexandrinischen Alchemisten erschien das „Menschlein“ in der Regel zuerst als kupferfarbiges, daher in purpurnem Gewande, und daher wieder, weil dieses ein königliches Abzeichen war, als „König“: beim richtigen Fortgang der Operationen verwandelte es sich dann allmählich in das silberne und schließlich in das goldene, mit dessen Auftreten das „große Werk“ vollendet war. Das Festhalten bestimmter klarer Benennungen darf man allerdings weder bei den griechischen, noch bei den mittelalterlichen Alchemisten erwarten, und bei den Vorgängern des Paracelsus ebensowenig, wie bei ihm selbst oder seinen Nachfolgern. So ist auch unter dem Endergebnisse des „großen Werkes“ bald Gold in Substanz zu verstehen, bald das Elixier, das Gold hervorbringen kann, weil es den „Samen“, die „Seele“, den „Geist“ des Goldes in sich schließt, bald das goldene Menschlein, das gleichfalls durchaus von Seele und Geist erfüllt ist, bald die große Panacee, die alle Krankheiten heilt und das Leben verlängert, also Gesundheit, ja Unsterblichkeit verleiht. Ebenso kann der „Schwefel“ alles mögliche sein, worin man Schwefel (oder das für seine bloße Abart geltende Arsen) sah oder zu sehen vermeinte, viel Feuer und Luft vermutete usf., das „Quecksilber“ aber alles nur Denkbare, worin man Quecksilber (oder irgendeine ihm gleichende Schmelze) als vorhanden annahm, viel Wasser und Erde zu erkennen glaubte usf. Immer aber bleibt der Schwefel das männliche und das Quecksilber das weibliche Prinzip, die schon seit hellenistischer Zeit, unter Anspielung auf die uralten Landesfarben Ober- und Unter-Ägyptens, mit Vorliebe auch als „das Rote“ und „das Weiße“ bezeichnet werden.

In der Faust-Stelle tritt als Symbol des „weiblichen“ Quecksilbers die weiße Lilie auf, die auch Paracelsus als solches kennt; daß die Salzsäure gemeint sei, die keine weiße Masse, sondern eine farblose Flüssigkeit ist, erscheint ganz ausgeschlossen, um so mehr da sie um 1500 (im Zeitalter des Paracelsus und auch des Faust) in freiem Zustande noch unbekannt war, erst etwa hundert Jahre später in den dem sog. Basilius Valentinus untergeschobenen Werken näher beschrieben, und noch 1650 von Glauber als schwierig darstellbare und seltene Substanz gezeichnet wird. Die Gleichsetzung der weißen Lilie mit dem Quecksilber macht schon ohne weiteres ersichtlich, daß letzteres nicht auch Grundstoff oder Bestandteil des „roten Leuen“ (leo ruber) sein kann; dieser, der „kühne Freier“, also das „männliche“ Prinzip, ist vielmehr „roter Schwefel“, als welcher ursprünglich (neben allerlei roten Substanzen)

in erster Linie das Realgar (rotes Schwefelarsen) in Betracht kommt[1]). Aus dem Vergleich der chemischen mit der ehelichen Verbindung erklärt sich jener der benutzten Destillations- oder Sublimations-Apparate mit „Brautgemächern", während sich die „bunten Farben" auf die stufenweise Umwandlung des „Anthropárion" in immer edleres Metall und zuletzt in Gold beziehen; sie gelten daher als „unbeständig" und werden als „Pfauenschweif" zusammengefaßt, — ein Ausdruck, dessen auch PARACELSUS gedenkt. Für das Elixier, den Stein der Weisen, die Panacee, benutzen die Alchemisten den Ausdruck „König" (zuweilen auch „neugeborener König", der bei PARACELSUS ebenfalls anzutreffen ist) oder „Königin", vielleicht „rex" mehr im Sinne von „Stein der Weisen" und „regina" in jenem von „Panacee". Daß sich letztere, bei innerlichem Genusse, in Wirklichkeit statt als heilbringend oft als schädlich, ja als tödlich erwies, kann angesichts ihrer Darstellung aus den gefährlichsten Giftstoffen nicht wundernehmen und ist in so manchen, auch geschichtlich bemerkenswerten Fällen ausdrücklich bezeugt.

Diese kurzen Anführungen dürften genügen, um zu erweisen, daß man Unrecht täte, die besprochenen Verse „als dem Verständnisse noch immer nicht ganz erschlossen" zu bezeichnen[2]), sowie daß es sich beim „Stein der Weisen" und dem „Homunculus" eigentlich nicht um zwei alchemistische Probleme handelt, sondern nur um eines. Da der Homunculus (anfänglich = Elixier, Panacee), wie alles durch Destillation und Sublimation Darstellbare, demnach Flüchtige, als erfüllt von „Seele" und „Geist" angesehen wurde und daher auch unmittelbar für einen „Geist" galt, sind alle die Eigenschaften, die ihm weiterhin im Laufe einer längeren Entwicklungszeit zugeschrieben wurden, leicht erklärlich; vor allem die, daß er nur in der verschlossenen Phiole sein Dasein zu fristen vermag, im freien Raum aber verfliegt, und daß er deshalb, um „entstehen" zu können, einer körperlichen Hülle bedarf, in deren Besitz zu gelangen er auf das Eifrigste bemüht bleibt. Das späte paracelsische Rezept zur Darstellung des Homunculus ist nicht wörtlich aufzufassen, sondern allegorisch; unter „venter equinus" hat man überdies nicht „eine Retorte in Form eines Pferdemagens" zu verstehen, sondern ein mit Pferdedünger gefülltes Gefäß (eine Art wärmendes Mistbeet), und das „arcanum sanguinis humani" bedeutet nicht „ein Geheimnis von Menschenblut"[3]), sondern ist der Deckname (Geheimname) für irgendein rotes alchemistisches Präparat, das an Farbe dem Blute gleicht und es daher ersetzen soll. Arcanum läßt sich entweder als das bekannte

[1]) Es gibt auch einen „gelben Leuen", leo citrinus = Auripigment (gelbes Schwefelarsen), einen „grünen Leuen", leo viridis = Eisenvitriol (schwefelsaures Eisen) usf. Erst von Alchemisten des späteren Mittelalters, auch von PARACELSUS, wird unter Umständen mit „leo ruber" das Gold oder das Elixir selbst bezeichnet, das dann auch „rote Lilie" heißt, im Gegensatze zur „weißen", die zuweilen auch die Namen „weiße Blume", „weiße Blüte", „weißer Vogel", „weißer Adler" u. dgl. führt.

[2]) Ebenda S. 71. [3]) Ebenda S. 70, 71.

klassische Wort auffassen oder als das latinisierte arkân der Araber, d. i. Pfeiler oder Grundlage.

Kaum braucht schließlich noch hervorgehoben zu werden, daß GOETHE zwar vorzugsweise aus PARACELSUS schöpfte, aber keineswegs aus ihm allein, und daß er sich in der Verwertung und Ausgestaltung der entnommenen Züge volle dichterische Freiheit wahrte; mit der Forderung eines quellengemäßen, in wissenschaftlichem Sinne folgerichtigen Zusammenstimmens aller Einzelheiten wird man also nicht an ihn heranzutreten haben. Dies gilt um so mehr, als schon in den paracelsischen Schriften die eigentlichen Lehren der spätgriechischen Alchemisten nur mehr nebelhaft durchschimmern, getrübt und verwirrt durch die unwillkürlichen Mißverständnisse und willkürlichen Entstellungen während eines vollen Jahrtausendes[1]).

[1]) Ein hervorragender, aber geschichtlich nicht geschulter Chemiker erklärt obige Deutung von Schwefel in Quecksilber für „wenig glücklich", weil ihre Verbindung, der Zinnober, sich nicht „durch Brautgemächer quälen" lasse und zudem ungiftig sei (s. „Faust", ed. TRENDELENBURG, Bd. I, S. 102; Leipzig 1922); er übersieht aber dabei völlig, daß „Schwefel" und „Quecksilber", wie ausdrücklich hervorgehoben, hier nicht die bestimmten, heute so benannten Körper bedeuten, sondern jene rein hypothetischen, die die Alchemisten (schon die alexandrinischen) als „unseren Schwefel", „unser Quecksilber" bezeichneten und als Grundbestandteile aller Stoffe ansahen!

Sechste Abteilung.

26. Einige Mitteilungen über die mittelalterliche Zuckerindustrie[1].

Inmitten der Schwierigkeiten, die uns von Tag zu Tag, ja von Stunde zu Stunde bedrängen, wird es vielleicht auch einige Ablenkung gewähren, den Blick einmal etwas in die Vergangenheit schweifen zu lassen. Von diesem Standpunkt aus hat der Vorstand zwischen den anderen auf die Ereignisse der Gegenwart bezüglichen Fragen der Tagesordnung auch diese aufzunehmen für gut befunden.

Sie wissen, meine Herren, daß die ältere Geschichte unserer Industrie von mir 1890, soweit dies damals möglich war, in einem Werke niedergelegt ist: „Die Geschichte des Zuckers", das vielleicht auch manchem von Ihnen noch in Erinnerung stehen mag; es wird Ihnen dann gegenwärtig sein, daß die Kunst, aus dem Safte des Zuckerrohrs festen Zucker herzustellen, in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung in Indien erfunden, einige Jahrhunderte später in Persien vervollkommnet, auf eine schon hohe Stufe der Vollendung aber erst durch die Araber gehoben worden ist, die das Zuckerrohr von Persien aus nach den fruchtbaren Küsten des Mittelmeeres brachten, nach Syrien, nach Ägypten, später auch nach Sizilien und nach Spanien.

Über die Technik der damaligen Fabrikation habe ich seinerzeit alles zusammengestellt, was mir aus arabischen Quellen vorlag, soweit sie eben ins Französische, Englische, Italienische, Spanische, Portugiesische, Holländische oder Lateinische übersetzt und dadurch auch dem Nicht-Orientalisten zugänglich waren. Es gibt aber in den großen Bibliotheken immer noch eine erhebliche Anzahl arabischer Originalmanuskripte, die oft nur durch Zufall einmal einem Gelehrten in die Hände fallen, der auf ihren technischen Inhalt aufmerksam wird, und zu diesen gehört auch eine sehr merkwürdige Handschrift, deren Verfasser ein Araber namens Nuwairi ist; er hat ungefähr 1300—1325 geblüht, und in diese Zeit wird auch die Abfassung seiner „Enzyklopädie" fallen, die aber durchwegs Zustände wiederspiegelt, die noch weit älteren Datums sind. Die Handschrift befindet sich in der Universitäts-Bibliothek zu

[1]) Vortrag, gehalten auf der Generalversammlung des Sächsisch-Thüringischen Zweigvereins des Vereins der Deutschen Zucker-Industrie am 6. November 1916. Die Deutsche Zuckerindustrie. 1917, S. 119.

Leiden in Holland und wurde von dem dortigen hervorragenden Sachkenner, Professor Dr. JUYNBOLL, ihrem vollen Werte nach erkannt; er nahm auch Anlaß, sie jenem unserer deutschen Gelehrten zuzuschicken, der die größten Verdienste um Kenntnis und Verbreitung der naturwissenschaftlichen orientalischen Literatur besitzt, das ist Geheimrat Professor Dr. E. WIEDEMANN in Erlangen, der berühmte Physiker und Physiko-Historiker, der zugleich zu den ganz vereinzelten Naturforschern zählt, die gründliche Kenner der arabischen Sprache sind. Dieser hat nun zunächst eine Übersetzung des Manuskripts aus dem Arabischen angefertigt, um sie in seine Sammlung „Beiträge zur Kenntnis der Naturwissenschaften" aufzunehmen, von der schon über 40 Hefte erschienen sind, die die arabische Mathematik, Physik und Chemie, sowie deren Anwendungen behandeln. Da ich die Ehre habe, mit ihm seit Jahren in Verbindung zu stehen, sandte er mir dann die Übersetzung, um sie durchzusehen, den technischen Inhalt zu überprüfen und den Wortlaut dementsprechend zu ergänzen und zu erläutern; in der so festgestellten Form wurde dann der Druck ausgeführt und die Arbeit den Bänden der vorhin erwähnten Sammlung einverleibt.

Es wird Sie nun interessieren, zu hören, wie NUWAIRI die Fabrikation und vor allem auch den Anbau des Zuckerrohrs um 1325 beschreibt, wobei zu bedenken ist, daß seine Angaben sich jedenfalls auf die Zustände stützten, die schon wenigstens einige Jahrhunderte vorher bestanden, und ebenso, zum Teil mit ungeheurem Beharrungsvermögen, in den tropischen Ländern bis zur Schwelle der neuesten Zeit fortdauerten.

Zunächst teilt NUWAIRI einiges über den Anbau des Zuckerrohrs mit, wie er damals in Ägypten und in Syrien üblich war:

Man beginnt mit ihm im Frühjahr, etwa im Februar oder März, und zwar sucht man die besten Böden aus, womöglich nur solche in der Nähe des Nils, damit sie leicht bewässert werden können; die erste Frage hierbei ist nicht die, wieviel Feld ein jeder überhaupt besitze, sondern wieviel er bewässern könne, wie viele Schöpfräder ihm zur Verfügung stehen um das Wasser aus dem Nil und den Kanälen auf die Höhe der Felder zu heben, und wie viele Rinder er habe, um diese Schöpfräder in Gang zu setzen?

Wenn nun diese Frage gelöst ist, dann beginnt man die betreffenden Felder auf das sorgfältigste vom Unkraut zu befreien, da das Zuckerrohr eine Pflanze ist, die an den Boden hohe Anforderungen stellt; man hat sechsmal mit großen Pflügen umzupflügen, glatt zu hacken und glatt zu rechen, dann diese Arbeit nochmals mit kleineren Pflügen zu wiederholen und erst hierauf die Furchen zu ziehen, die das Pflanzrohr aufnehmen sollen. In die Furchen werden einzelne Löcher gemacht und in diese bringt man nun ein bis zwei Stück guten Zuckerrohrs, etwa in der Länge von drei Knoten. Man sucht hierzu kurze Glieder aus, die möglichst

viele und gleichmäßige Augen haben, legt oder stellt sie in die betreffende Öffnung, gibt etwas guten Dünger zu, beginnt sogleich das frischbestellte Feld gehörig zu bewässern und fährt hiermit wenigstens jede Woche einmal fort.

Große Aufmerksamkeit ist dann darauf zu verwenden, daß das Feld fortwährend auf das sorgfältigste gepflegt werde; immer wieder und wieder muß das Unkraut ausgezogen und ausgehackt werden, bis das Rohr schließlich so dicht geworden ist, daß es den Boden vollständig bedeckt und keinen Weg mehr freiläßt, um zwischen den einzelnen Rohren durch in das Feld einzudringen. Ein damaliges Sprichwort lautet: „Das Hacken treibt das Rohr“, — nicht anders als wir zu sagen pflegen: „Man hackt den Zucker in die Rübe“. Diese Erfahrung ist also schon ein Jahrtausend alt!

Bei der Bewässerung, die, wie gesagt, fortdauernd nötig ist, hat es der am besten, der das „Wasser der Bequemlichkeit“ benutzen kann; dieses „Wasser der Bequemlichkeit“ ist einer der orientalischen umschreibenden Ausdrücke, wie sie namentlich die arabische und die persische Sprache so sehr lieben. Es ist einfach jenes, das man dem Nil an solchen Stellen entnehmen kann, an denen er hoch genug steigt, um noch unmittelbar auf die Felder übertreten zu können. Wer nun in der glücklichen Lage ist, solche Felder zu besitzen, der zieht rings um jedes Feld einen Erddamm, ungefähr zwei Spannen hoch, läßt das Wasser, sobald der Nil hoch genug gestiegen ist, durch einen Einschnitt an seiner Seite eintreten, sorgt dafür, daß es zwei bis drei Stunden auf den Feldern stehe, bis die Hauptmasse eingesaugt und der Rest in der Sonne warm geworden ist, und macht es dann auf der anderen Seite wieder abfließen; das Ganze wird aber mehrere Male im Verlauf von einigen Tagen wiederholt. Es ist dies eine so wichtige Sache, daß, wie der Autor erklärt, die Feststellung der Größe des Feldes nach Maßgabe des zur Verfügung stehenden Wassers und die Aufsicht über das Stattfinden der Bewässerung, immer Sache des Herrn selbst ist, also des Besitzers des Feldes, während er für alles übrige auch Aufseher haben kann und muß, die sonst nach dem Rechten sehen.

Des weiteren ist es durchaus nötig, die vielen Feinde zu bekämpfen, die das Rohr besitzt, die tierischen, die unter dem Ausdruck „Würmer“ zusammengefaßt werden, und die pflanzlichen, die „Pilze“ heißen. Hierzu hat man nun ein sehr gutes Mittel. Man bringt nämlich über der Rinne, die dem Felde das Wasser zuführt, sei es von dem wasserhebenden Rad aus, sei es von der unmittelbaren Leitung, einen großen Holzbottich an, dessen Boden eine Anzahl Löcher trägt, in die man etwas Rohr oder Binsen einstopft; dieses Gefäß füllt man mit Wasser und setzt ihm eine gehörige Menge Teer zu. Der wird mit dem Wasser verrührt und die Teerlösung tropft dann allmählich durch die Löcher, die sich am Boden befinden, in das Wasser hinein, das dem Felde zwecks Bewässerung zu-

läuft, und die Erfahrung lehrt, wieviel Teer man zuführen muß, um die tierischen Wesen, die ,,Würmer", zu vernichten, und ebenso auch die übrigen, offenbar pflanzlichen Feinde, ausreichend zu bekämpfen. Ersichtlicherweise war also die Kenntnis desinfizierender Flüssigkeiten, und zwar gerade so kräftiger, wie sie das Teerwasser vorstellt, damals schon Gemeingut und man wußte sich ihrer mit Erfolg zu bedienen, wenn man auch über das Wesen der eigentlichen Wirkung nicht im klaren war.

Von sonstigen Feinden, die man auf andere Weise zu bekämpfen hat, führt NUWAIRI hauptsächlich noch die Feldmäuse an, die bekanntlich, wie überall im Orient, so auch in Ägypten, in manchen Jahren eine furchtbare Plage sind. Um nun das kostbare Zuckerrohrfeld vor ihnen zu bewahren, errichtet man ringsum die ,,Mauer der Maus". Diese ,,Mauer der Maus", — wieder eine solche hübsche Umschreibung —, wird hergestellt aus einem Gemisch von Lehm, Stroh und Häcksel, man führt sie etwa eine Spanne hoch rings um das Feld herum und gibt ihr einen Rand, gestaltet in der Form eines Blumenkelches, also oben etwas nach außen umgebogen; wenn dann die Maus von außen emporlaufen will, stößt sie mit ihrem Kopf an die Höhlung des Randes und fällt wieder herunter und so bleibt durch die ,,Mauer der Maus" das Feld vor Schaden bewahrt.

Ist endlich das Rohr glücklich groß und reif geworden, so geht man im Dezember an seine Ernte; es wird sorgfältig geschnitten und entblättert, wobei man darauf zu sehen hat, daß die Blätter ja nicht verloren gehen, sondern samt den Stümpfen des Zuckerrohres, die im Boden stehen, wieder eingeackert werden, um der künftigen Saat als Dünger zu dienen; man pflanzt als solche eine zweite Generation Zuckerrohr, die ebenfalls gut gedeihen, aber doch niemals so trefflich ausfallen wird wie die erste.

Das geschnittene Rohr bringt man auf Eseln oder Kamelen zu dem ,,Hause des Zuckerrohrs", dem Vorratsmagazin; dort wird das Rohr geköpft, und zwar auf das sorgfältigste, da in den Spitzen des Rohres nur weniger und sehr viel unreinerer Saft vorhanden ist als im eigentlichen Körper. Sodann werden die Rohre zunächst von oben nach unten in zwei Hälften gespalten und diese dann auf großen hölzernen Tischen mit starken Messern in Stücke geschnitten und in Körben, die genau die gleiche Größe haben müssen, weil sonst eine Gleichmäßigkeit der Arbeit gar nicht möglich ist, zu den Mühlen gebracht. Die Mühlen sind mit Mühlsteinen versehen und werden entweder durch Wasserkraft betrieben, oder durch am Göpel gehende Ochsen, oder nach Art der antiken hölzernen Ölpressen, d. h. als Schrauben- oder Hebelpressen. In ihnen wird also der Saft gehörig ausgepreßt; aber so gründlich das auch geschehen mag, es gelingt nie vollständig, man darf sich daher mit der einmaligen Arbeit nicht begnügen, sondern muß die Preßlinge noch ein zweites Mal nach-

pressen. Zu diesem Zwecke bringt man sie in eine Art aus weichen Binsen geflochtener Säcke und entsaftet sie entweder in hin- und hergehenden Läuferwerken oder in Hebelpressen, die man ruckweise anzieht.

Ist nun so der Rohrsaft gewonnen, so läßt man ihn sorgfältig über Siebrahmen laufen, damit sämtliche mitgerissene Teile des Rohrs ausgeschieden werden, worauf sehr viel ankommt; ferner hat man darauf zu sehen, daß der ablaufende Saft stets in Gefäße des nämlichen bestimmten Inhaltes gelangt, weil hiervon die Gleichmäßigkeit der weiteren Arbeit abhängt. Aus diesen Gefäßen wird der Saft durch ein zweites Sieb in Kochkessel geschöpft und dort auf ein ganz bestimmtes Volumen eingedampft, was wiederum den größten Einfluß auf den weiteren Fortgang der Arbeit besitzt. Er wird von da aus in eigentümliche Gefäße geschöpft, die nach ihrer Gestalt „Kürbisse" heißen und nun einer dritten Filtration unterworfen, die noch sorgfältiger sein muß als die früheren und deshalb nur durch den besten Wollstoff geschehen darf. Der nun völlig geklärte Saft wird darauf in anderen Kesseln, den Kochkesseln, fertig gekocht, bis die Masse so dick ist, wie die Erfahrung das als nötig lehrt; diese dicke Masse, also die Füllmasse, wird mit kupfernen Füllbecken ausgehoben und in eigentümlich gestaltete tönerne Formen, unten spitzig, oben breit, gefüllt, deren Öffnungen mit einem Pfropfen aus Zuckerrohr oder Binsen verstopft sind. So bleibt die Füllmasse im sog. „Hause des Gießens oder des Füllens" stehen, auf länglichen Bänken, die reihenweise dort aufgestellt sind; unter jeder Form befindet sich ein tönernes Gefäß, in das der Sirup, sobald man den Pfropfen nach dem Erkalten der Masse aus der Form zieht, allmählich abtropft. Das völlige Abtropfen erfolgt aber nur langsam und erfordert viel Zeit, und da man das Füllhaus bald wieder gebraucht, um die nächsten Sude unterzubringen, so schafft man die genügend weit erkalteten Formen mit ihrem Inhalt in das „Haus des Verbergens". Dieses heißt so, weil dort die Zuckerhüte verborgen, nämlich gut zugedeckt, also vor Staub, Nässe u. dgl. bewahrt, ruhig stehen, bis aller Sirup vollständig herausgeflossen ist. Solcher Sirup schmeckt besonders angenehm, wird Honigsirup genannt und als feiner Tropfsirup für sich aufbewahrt.

Wenn die ganze Fabrikation gut verlaufen ist, so ergibt die Füllmasse ungefähr zwei Drittel an Zucker und ein Drittel an Sirup, bei sehr sorgfältiger Arbeit und sonst günstigen Umständen aber auch vier Fünftel an Zucker und ein Fünftel an Sirup; doch hängt die Ausbeute vor allem auch davon ab, wie das Rohr beschaffen war, denn schon verdorbenes oder angefaultes Rohr liefert natürlich viel weniger Zucker und viel mehr Sirup, ja es gibt sogar Rohr, aus dem gar kein fester Zucker mehr zu erhalten ist, sondern nur eine Art Honig, und man muß sich dann damit begnügen, dieses natürlich sehr minderwertige Erzeugnis zu verkaufen, das aber auch seine Abnehmer hat. Der allerbeste Zucker wird, wenn der Sirup abgetropft ist, völlig trocken, er erhärtet nach und

nach und kann so hart werden, daß man ihn nicht mehr brechen, sondern nur mit der Hacke entzwei schlagen kann. Er heißt dann „Tabarzad"; dies ist ein persisches Wort, bedeutet „Axt-geschlagen", und die Benutzung des persischen Wortes deutet schon an, daß die Herstellung derartigen Zuckers von den Arabern jedenfalls aus Persien übernommen wurde. (Es ist nicht nötig, unter diesem „Tabarzad", seiner späteren Bedeutung gemäß, gerade raffinierten Zucker zu verstehen, vielmehr braucht es nur Zucker zu sein, der so hart war, daß er künstlich gebrochen oder zerschlagen werden mußte.)

Um zu guten und lohnenden Ergebnissen zu gelangen, ist die allergenaueste Aufsicht erforderlich. Man hat aber nicht nur Diebe und Betrüger fernzuhalten, sondern vor allem auch auf die Vermeidung irgendwelcher Nachlässigkeiten im Betriebe zu sehen. Es muß daher eine „Aufsicht" vorhanden sein, die auf das genaueste feststellt, welche Mengen Zuckerrohr in Arbeit genommen sind und wieviel Zucker oder Sirup man erhalten hat und die diese Mengen auch sorgfältig anschreibt und vergleicht; es muß, wie NUWAIRI sagt, fleißig und zuverlässig gerechnet werden, sonst ist eine ausreichende Übersicht unmöglich. Über diesen Punkt handelt des näheren, wie mir Herr Geheimrat Professor WIEDEMANN mitteilte, noch ein ganzer großer Abschnitt, den er zunächst nicht übersetzte, doch hat er die Absicht, das noch nachzuholen, denn es sollen sehr interessante Aufschlüsse darüber zu finden sein, in welcher Weise die Kontrollen und Rechnungen ausgeführt wurden.

Guter Rohzucker ist, wie gesagt, ganz rein, hell und trocken, daher für die meisten Bedürfnisse geeignet; sollte das aber nicht der Fall sein, so kann man auch dazu übergehen, ihn weiter zu veredeln. Es geschieht das nach Methoden, die, wie ich schon in meiner „Geschichte des Zuckers" nachwies, aus Persien stammen, nämlich durch nochmaliges Lösen des Rohzuckers in Wasser, durch Klären mit Milch, durch Einkochen des Filtrates, und durch einfaches Erstarren der Füllmasse. Auf diesem Wege erhält man einen weit reineren und weißeren Zucker, und wenn dieser noch nicht genügt, so kann man das ganze Verfahren zweimal oder auch dreimal wiederholen; so entstanden z. B. die berühmten ägyptischen Zucker, die in den mittelalterlichen, namentlich italienischen Quellen aus dem 13. und 14. Jahrhundert als „zuchero di due, di tre cotte" angeführt werden, also als „Zucker von zwei Kochungen, von drei Kochungen". Die Reinigung vollzog sich hierbei nur durch immer wiederholtes Umkochen, aber allerdings sehr auf Kosten der Masse, denn schon beim ersten Umkochen lieferte auch guter Rohzucker kaum mehr als 50% festen weißen Zucker neben 50% Sirup, und beim zweiten oder dritten Umkochen nahm die Menge natürlich entsprechend weiter ab. Dafür wurde indes der Zucker immer schöner weiß und immer härter, der Sirup aber herrlich klar und rein und so wohlschmeckend, daß er den Nektartropfen glich, die sich in manchen Blüten am

Grunde der Blumenkrone absetzen, weshalb er auch „Nektar“ benannt wurde.

Dies war also der Vorgang der Fabrikation in Ägypten und in Syrien, wahrscheinlich auch in Sizilien und in Spanien; über die Verfahren der spanischen Araber gibt es die sehr ausführliche Beschreibung eines arabischen landwirtschaftlichen Schriftstellers IBN-AL-AWAM, der ungefähr um 1150—1200 lebte und ein großes Werk verfaßte, das „Buch der Landwirtschaft“; die eingehende Übersetzung der betreffenden Stelle findet sich in meiner „Geschichte des Zuckers“, und Herr Geheimrat Prof. WIEDEMANN hat sie nach einer anderen Handschrift noch etwas ergänzt und einige, wenn auch nicht sehr wesentliche, so doch bemerkenswerte Bereicherungen beigesteuert.

Nun wird es Sie vielleicht auch noch interessieren zu hören, daß aus einer anderen Quelle, einer gleichfalls von WIEDEMANN übersetzten Schrift, deren Verfasser ein Araber Namens NABARAWI im 12. Jahrhundert war, hervorgeht, welche ungeheure Schwindelei und Betrügerei mit Nahrungsmitteln und u. a. auch mit Zucker, schon in jener alten Zeit getrieben wurde. Der Zucker spielte ja seine Hauptrolle ursprünglich als Arzneistoff und später auch als Luxusmittel, und der damals noch ungeheure Preis des Zuckers und des Sirups reizte wieder zur Verfälschung. So z. B. erzählt NABARAWI, daß die Apotheker, die doch vor allem verpflichtet seien, ihre Waren aufs beste herzustellen, sehr oft statt des Honigs, den die Ärzte verschreiben, oder statt des reinen Zuckersirups, ganz gewöhnliche Abläufe oder Melassen der Fabriken verwenden, und das wäre sehr unrecht, denn diese Abläufe sind oft dunkel, sauer und auch übelschmeckend. Da wissen sich aber die Betreffenden zu helfen; sie klären diese dunkeln Lösungen, und falls sie das nur mit Milch täten, wäre nichts dagegen einzuwenden. Aber sie benützen noch ein anderes Mittel, das man gar nicht scharf genug zurückweisen kann. Und was ist dies? Nichts anderes als der Bleiessig, dessen Gebrauch nach allgemeiner Ansicht in den 40er Jahren des vorigen Jahrhunderts MITSCHERLICH zuerst empfohlen hat! Der Bleiessig war damals schon wohlbekannt, und zwar stellte man ihn durch Auflösen von Bleiweiß in Essigsäure dar; dies verstanden schon die griechischen Alchemisten Alexandrias in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung, und in Ägypten lernten dann wohl auch die arabischen Chemiker diese Kunst.

Mittels solchen Bleiessigs nun bewirkt man Wunderdinge: der dunkle Sirup wird hell, der saure verliert seine Säure, und der trübe und schlechte wird leidlich klar und wohlschmeckend. Aber das Verfahren hat auch große Nachteile: Erstens dunkelt der Sirup wieder nach, wenn er längere Zeit steht, zweitens wird er wiederum sauer, drittens riecht er dann sehr unangenehm nach Essigsäure und anderen Säuren, und endlich, was das schlimmste ist, er enthält Blei gelöst und ist infolgedessen ganz außerordentlich ungesund und schädlich. Deshalb wird von den Apothekern

und Drogisten verlangt, daß sie einen Schwur leisten, niemals den Honig oder reinen Sirup durch derlei geklärte Kunstprodukte zu ersetzen; aber für sicherer als der Schwur erweist sich eine sorgfältige Kontrolle durch die Polizei. Die Marktbehörde pflegte daher sowohl auf dem Markte selbst, als auch durch monatliche Haussuchungen, festzustellen, ob derlei künstlich geklärte Sirupe vorhanden seien; alle sauren Sirupe wurden ohne weiteres in den Nil gegossen, damit sie nicht nach der Revision noch einmal umgekocht, noch einmal geklärt, und dann samt ihrem Bleigehalte doch wieder an die Verbraucher abgeliefert würden.

Nabarawi führt endlich noch an, daß man auch eine Probe besitzt, um festzustellen, ob ein gegebener Sirup Blei enthalte oder nicht; sie ist zwar nicht ganz salonfähig, aber an dieser Stelle, wo wir ja unter uns sind, kann man sie mitteilen. Sie besteht darin, daß man den verdächtigen Sirup, mit etwas Wasser verdünnt, über die Öffnung eines Abortes setzt; wird er dort schwarz, — offenbar indem der aufsteigende Schwefelwasserstoff etwas Schwefelblei ausfällt —, so hat der Sirup Blei enthalten und dann ist der Hersteller gehörig zu bestrafen, was meistens mit dem Rohrstocke geschah; bleibt er aber unverändert, so ist er nicht derart gefälscht, und es wird meist nicht schwer sein, zu ermitteln, ob er aus Honig hergestellt wurde oder aus Zucker.

Meine Herren, diese kurzen Mitteilungen, die gewiß nicht des geschichtlichen Interesses entbehren, haben vielleicht den Vorzug gehabt, Sie, wenigstens solange Sie sie anhörten, einen Augenblick über die vielfachen Sorgen der Gegenwart hinwegzuheben, und wenn dies gelungen ist, so haben sie ihren Zweck erreicht.

27. Zucker-Monopole im Mittelalter[1].

Willkürliche Beeinflussungen des Handels und der Industrie, wie sie sich während der letzten Jahre die sog. „Zuckerwirtschaft“ wiederholt zuschulden kommen ließ, fanden auch schon in früheren Zeiten statt und waren von ähnlichen Folgen begleitet; leider hat die Nachwelt aus derlei Erfahrungen keinen Nutzen gezogen, besteht doch noch heute das Wort eines großen Historikers (Montesquieus?) zu Recht: „aus der Geschichte kann man vor allem lernen, daß nichts aus ihr gelernt wird!“

Zu den merkwürdigsten Eingriffen erwähnter Art zählen die Bestrebungen, Monopole auf Erzeugung und Verkauf des Zuckers einzuführen. Soviel man bisher weiß, unternahm den ersten Versuch in dieser Richtung der Kalif Alhakim Bi-Amr-Illah[2]), der 996—1021 Ägypten regierte, ein Land, das bereits damals der Sitz einer ausgebreiteten und vortrefflich entwickelten Zuckerindustrie war und Zucker in solchen Mengen hervorbrachte, daß z. B. zur Ausschmückung einer einzigen

[1]) Die Deutsche Zuckerindustrie. 1921, S. 7.

[2]) S. meine „Geschichte des Zuckers“. S. 138. Leipzig 1890.

Festtafel des Herrschers 763 dz Zucker verwendet werden konnten, u. a. auch in Form von 1000 Statuetten und Figuren, Schlössern und Bäumen u. dgl. mehr. Der höchst despotische, ganz unberechenbare, in seinen späteren Lebensjahren vielleicht sogar nicht ganz geistesklare, stets aber in großen Geldnöten befindliche Monarch beschloß nun eines Tages, dem Stande seiner Finanzen durch ein Zucker-Monopol aufzuhelfen. Wie die arabischen Chronisten ABUL-MAHASIN, MAKRIZI und IBN CHALLIKAN berichten, ließ er zunächst 5000 Fässer voll Honig (als „Ersatz"-Ware!) mit Beschlag belegen und in den Nil werfen; sodann nahm er das alleinige Recht in Anspruch, Zuckerrohr anzubauen und es mittels Schöpfwerken und Wasserrädern zu begießen, es auszupressen, sowie den eingedickten Saft in Zucker zu verwandeln, u. a. auch mit Hilfe gewisser Maschinen (Gefäßen mit Rührwerken zwecks Begünstigung der Krystallisation, die man durch Beimischen fertigen Zuckers anzuregen wußte); endlich durfte niemand andere Zucker oder Sirupe (Melassen) ankaufen als die des Sultans und auch weder Zucker noch Zuckerwerk oder Süßigkeiten verkaufen, soferne er sie nicht allein aus Monopolware bereitet hatte. Aller fremde Zucker wurde ohne weiteres beschlagnahmt, und eine allgemeine Verkaufsstelle, die eine große Menge von Beamten umfaßte, sollte die Verwaltung und den Betrieb des Monopolgeschäftes scharf überwachen. Diese plötzlichen Zwangsmaßregeln stürzten viele Leute in Elend und Verderben, ohne doch (aus naheliegenden Gründen!) das angestrebte Ziel zu erreichen; sie ließen sich daher nur kurze Zeit aufrechterhalten.

Einen ähnlichen Plan verfolgte[1]), ebenfalls in Ägypten und zu gleichem Zwecke, „Füllung der leeren Kasse", einige Jahrhunderte später der Sultan BARSBAI (1422—1438), ein Sprößling der Mameluken-Dynastie. Die Historiker MAKRIZI und IBN HADJAR erzählen, daß sein Versuch eines Verkaufs-Monopoles für indische Gewürze an dem Widerstande Venedigs scheiterte, das sofort durch eine Flotten-Demonstration vor Alexandria die Rechte seiner Kaufleute schützte und sogar einen neuen günstigeren Handelsvertrag erzwang. Bei den eigenen Untertanen befürchtete der Sultan solche Widerspenstigkeit wohl nicht, daher führte er bereits im Oktober 1422 ein Zuckermonopol ganz nach dem oben geschilderten Muster ein, ließ allen Betroffenen strenge schriftliche Verpflichtungs-Scheine abfordern und errichtete eine eigene Monopol-Verwaltung, die ein Großkaufmann sogleich für eine hohe Summe fest pachten mußte; dieser hatte auch die Pflicht, die Arbeiter für die vom Sultan in Besitz genommenen Zuckerfabriken zu beschaffen, durfte sich hingegen der großen Schar angestellter Verwaltungs-Beamter und -Schreiber zur Wahrung der Monopol-Rechte bedienen. Die Maßregel zeitigte aber eine unerwartete Folge: außer der allgemeinen Unzufriedenheit, die man nicht weiter zu beachten pflegte, entstand nämlich

[1]) SOBERNHEIM: Zeitschr. f. Assyriologie usf. Bd. 27, S. 75. 1912.

eine besondere der hohen Emire und Mameluken, die ihre Einnahmen aus den Lehensgütern stark vermindert sahen, und diese wuchs alsbald derart gefahrdrohend an, daß sich das Armeekommando veranlaßt sah einzugreifen, den sofortigen Widerruf der Verordnungen betrieb und erreichte, und ihn, da schon großer Schaden zu beklagen und die Stimmung sehr bedenklich geworden war, bereits am 15. Januar 1423 durch die Ausrufer öffentlich verkündigen ließ. Der Sultan hatte indessen nur in der Not des Augenblickes nachgegeben, und da diese vorbeiging, jene der Finanzen aber fortdauerte, so führte er am 25. Juni 1425, zu Ende 1427, und im Januar 1429, das Monopol immer wieder ein, ohne jedoch mit seinen Ansprüchen durchdringen zu können. Im Jahre 1429 zeigte seine Kasse einen Fehlbetrag von 60000 Dinaren[1]) und diese Summe sollten die Zucker- und Zuckerwaren-Großhändler des Stadt- und Land-Bezirkes von Kairo dadurch aufbringen, daß sie sich verpflichteten, den Monopolzucker zu einem außerordentlich hohen Zwangspreise anzukaufen; weil sie hierbei ihre Vermögen zu verlieren fürchteten, schlossen sie indessen auf Verabredung heimlich sämtliche Geschäfte und entflohen. Zum Unglück brach eben die Pest aus, und da die wichtigsten und als besonders heilsam angesehenen Arzneien, zu deren Bereitung Zucker erforderlich war, ganz fehlten oder unerschwinglich teuer einstanden, zeigte sich die öffentliche Meinung so erregt, daß der Sultan die Monopol-Maßregeln erst milderte und dann völlig aufhob. Schon nach zwei Monaten, als die Pest nachließ, befahl er zwar, die Beschränkungen neuerdings in Kraft zu setzen, doch blieb auch dieser Anordnung keine Dauer beschieden. Wann man sie in Ägypten endgültig fallen ließ, ist nicht bekannt; in Damaskus dagegen wurde das (sehr lange und äußerst schwülstige) Abschaffungs-Edikt 1433 an den Toren der Zitadelle und des Gerichtsgebäudes, sowie auf einer Säule im Vorraume der Omajjaden-Moschee eingemeißelt; es verwarf die „ungerechte Maßnahme“, hob sie auf „in der Hoffnung auf Allahs Verzeihung und, zwar auf ewige Zeit, bis Allah die Welt erbt“, und beseitigte zugleich den Zwangsverkauf des aus Ahwâz eingeführten Zuckers der Staatsdomänen zu besonders hohen Preisen[2]). Die Inschrift in der Moschee blieb bis zu deren Zerstörung durch den großen Brand im Jahre 1893 erhalten und wurde zufälligerweise, noch kurze Zeit vor ihrer Vernichtung, durch den hervorragenden Orientalisten Dr. van Berchem abphotographiert.

---

[1]) Der Dinar schwankte um jene Zeit zwischen 10—15 fr. Goldwert, sein Geldwert war aber ein weitaus größerer, angesichts der damals noch vielfach höheren Kaufkraft der Edelmetalle (s. „Geschichte des Zuckers“, S. 411).

[2]) Über Ahwâz als alte Hauptstätte der persischen Zuckererzeugung s. „Geschichte des Zuckers“. S. 114.

28. Ein Brief Achards[1].

Zu den größten Seltenheiten im Autographenhandel gehören Briefe ACHARDS; während mehr als 30 Jahren habe ich solchen in den mir zugänglichen Katalogen vergeblich nachgespürt und erst vor kurzer Zeit gelang es mir, in Besitz des im nachstehenden Veröffentlichten zu gelangen. Er ist am 3. April 1797 von Berlin aus an einen ungenannten Freund an ungenanntem Orte gerichtet und bezieht sich auf pflanzenzüchterische Versuche. Es ist bekannt, daß ACHARD in dieser Richtung jahrelang mit unendlichem Fleiß und äußerster Sorgfalt tätig war, — verlieh ihm doch schon FRIEDRICH DER GROSSE eine lebenslängliche Pension von 500 Talern „in Anerkennung seiner Verdienste um die märkische Tabakkultur“[2] —, und daß ihm die gesammelten Erfahrungen außerordentlich zugute kamen, als er an die Lösung der schwierigen Aufgabe herantrat, zuckerreichere und zu Zwecken der Zuckerfabrikation geeignetere Rübensorten zu züchten. Mit diesen, 1797 schon seit Jahren erfolgreichen Bemühungen steht zwar der vorliegende Brief in keinem Zusammenhange, doch bezeugt auch er die bewährte Beobachtungsgabe ACHARDS, die Urteilskraft, die ihm das Beobachtete auf seine wahren Gründe zurückzuführen gestattete, und die Geschicklichkeit, mit der er geeignete neue Hilfsmittel erdachte und ausnützte. Über die früheren Schicksale dieses Briefes und über die Namen seiner ehemaligen Besitzer habe ich näheres nicht erfahren können; er ist drei und eine halbe Quartseite lang, trotz der etwas verblaßten Schrift sehr leserlich, und lautet wie folgt:

Wohlgeborener Herr, Hochzuehrender Herr Doctor!

Den allerverbindlichsten Dank habe die Ehre, Ihnen für die mir gütigst überschickten schönen Samen abzustatten, sowie auch für die Gefälligkeit, mit welcher Sie mein Ausschreiben aufzunehmen die Güte gehabt haben; ich bin äußerst beschämt, Ihnen von den bemerkten Sachen und Samen nur so wenige überschicken zu können. Die Ursache ist die, daß unter den Bemerkten viele Pflanzen sind, die bei mir noch keinen Samen getragen; als lebende Pflanzen würden sie sogleich zu Dero Diensten stehen, und ich würde sie auch ohne weitere Genehmigung und Anfrage zu überschicken die Ehre gehabt haben, wenn die Transportkosten nicht so sehr groß wären, und ich sie Ihnen nicht bis an Ihren Wohnort frankieren kann, weil die Postcurse nicht in Gegen-Berechnung stehen; in der Folge aber soll gewiß alles Angezeigte in Samen oder Zwiebeln erfolgen, indem diese Letzten viel leichter als ganze Pflanzen verschickt werden können. Ich werde das jetzt Versäumte alles im

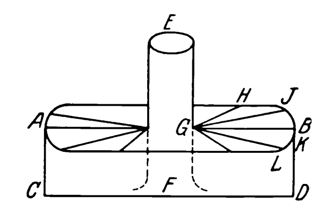
[1]) Die Deutsche Zuckerindustrie. 1914, S. 9

[2]) S. meinen Aufsatz in der Vereinszeitschrift 1904, S. 857, sowie in meinen Abhandl. u. Vortr. Bd. 1, S. 296. Leipzig 1906.

Herbst nachzuholen suchen, denn diesen Sommer muß ich von Manches Samen erhalten, was den vorigen Sommer keinen gebracht hat.

Ich nehme mir die Freiheit, Ew. Wohlgeboren eine kurze Nachricht von einem kleinen Apparat zu geben, welcher mir sehr nützlich wird, um aus sehr feinen Samen Gewächse zu erziehen; die Schwierigkeit besteht bekanntermaßen darin, daß solche kleine Samen nur mit sehr wenig Erde bedeckt werden dürfen, ja öfters nur oben aufgestreut und angedrückt werden müssen, da dann das Gießen, wenn es auch noch mit so vieler Vorsicht geschieht, die feinen keimenden Pflanzen zu Grunde richtet, weil es ihnen an Haltbarkeit fehlt. Dieses alles ist Allen bekannt, welche sich mit der Pflanzen-Cultur und deren Erziehung aus den Samen beschäftigen. Ich bediene mich daher, um aus ganz feinen Samen Pflanzen zu ziehen, des folgenden Apparats:

A, B, C, D ist ein rundes, vom Böttcher gemachtes Gefäß von ungefähr 3 Fuß im Diameter A B, und 8 Zoll in der Höhe A C; es wird ganz mit Erde gefüllt, in der Mitte wird eine gläserne Röhre E F, die sich an der unteren Öffnung F trichterförmig erweitert, durch die Erde dergestalt gestochen, daß sie vom Boden C D des Gefäßes etwa einen Zoll absteht; vermittelst kleiner dünner hölzerner Splatten wird die Oberfläche der Erde in kleine Felder H G I, I G K, K G L, pp eingeteilt, diesen kleinen Feldern gibt man mehr oder weniger Erhöhung, nachdem der darin zu säende Samen mehr oder weniger Feuchtigkeit erfordert; diese wird nun, ohne von oben zu gießen, der Erde dadurch in beliebigen Graden mitgeteilt, daß man in die Röhre E F Wasser gießt und solche stets bis in einer gewissen Höhe mit Wasser angefüllt erhält. Um verschiedene Samen, die sehr fein sind, zum Keimen zu bringen und Pflanzen daraus zu erziehen, ist mir dieser einfache Apparat sehr nützlich.



Ich habe gegen die Insekten, welche in den Glas- und Treibhäusern den Pflanzen oft so nachteilig werden, viel zu kämpfen, und habe die Wirkung verschiedener Räucherwerke geprüft und verglichen, und dabei bemerkt, daß der Rauch der reinen Harze den Insekten am nachteiligsten, und den Gewächsen nicht nur nicht im Geringsten nachteilig ist, sondern daß solcher vielmehr ihrem Wachstum beförderlich zu sein scheint; der gewöhnlich in gleicher Absicht angewendete Tobacsrauch wirkt weniger auf die Insekten, und ist den Pflanzen nachteilig, welches vielleicht dem häufig darin enthaltenen flüchtigen Alcali zugeschrieben werden muß.

Verzeihen Sie, daß ich Ihnen durch dieses lange Schreiben von wichtigeren Geschäften entziehe; erlauben Sie mir nur noch, Ihnen um Ihre fortdauernde Freundschaft und Gewogenheit zu bitten, und Ihnen

der Größe der Hochachtung zu versichern, mit welcher ich zu verharren die Ehre habe

Ew. Wohlgeboren

gehorsamster Diener

ACHARD.

Berlin, den 3. April 1797.

29. Ein Brief Achards[1]).

Wie ich schon bei früherem Anlasse hervorhob, gehören eigenhändige Briefe ACHARDs zu den größten Seltenheiten des Autographen-Marktes, und erst nach jahrzehntelangem Suchen glückte es mir, 1913 einen solchen (pflanzenzüchterischen Inhaltes) zu erlangen, den ich bald darauf veröffentlichte[2]); vor einigen Monaten gelangte ich in Besitz eines zweiten Schreibens (vom 31. August 1776), das sich auf Mineralogie bezieht und an einen nicht mit Namen genannten Vertreter dieses Faches gerichtet ist. Es zeugt abermals von ACHARDs ungeheurer Arbeitskraft, die auch vor den weitausschauendsten Plänen nicht zurückschreckte, und steht offenbar in Zusammenhang mit dem „ACHARDschen Projekte der 40000 Versuche", von dem THIÉBAULT in seinen „Memoiren" berichtet[3]). Der Wortlaut des (meines Wissens bisher unbekannten) Briefes, der vier Quartseiten in prächtiger Schrift ausfüllt, und dessen ursprüngliche Fassung und Orthographie hier genau wiedergegeben wurde, ist der Nachstehende:

Wohlgebohrner HErr
HöchstzuverEhrender HErr Professor!

Einer der grösten Vortheile unserer Natur-Forschenden-Gesellschaft, welche daß besondere Glück hat Ew. Wohlgebohren unter die Anzahl ihrer Mitglieder rechnen zu können, bestehet wohl ohne Zweifel in der gegenseitigen Freundschaft ihrer Mitglieder. Diesen vortheil empfinde in diesen Augenblick am lebhaftesten, da er mich zur Entschuldigung dienen muß Ew. Wohlgebohren in Dero wichtigen Geschäfte durch gegenwärtiges Schreiben unterbrochen zu haben.

Den Antheil den Dieselben an allen demjenigen nehmen was zum Wohl der Wissenschaften überhaupt und besonders zur näheren erkenntniß der Natürlichen Körper gereichen kann, hat mir bewogen Ihnen Nachricht von eine Arbeit zu geben, die ich zu unternehmen willens bin, um mich darüber Ihre vor mich überaus schätzbare Meinung auszubitten; diese bestehet in einer genauen Chimischen Zergliederung aller Mineralien durch welche ich im Stande seyn werde die Bestandteile

[1]) Chemiker-Zeit. 1919, S. 1.

[2]) Die Deutsche Zuckerindustrie. Bd. 39, S. 9. 1914.

[3]) Vgl. meine Abhandl. u. Vortr. z. Gesch. d. Naturwissensch. Bd. 1, S. 299. Leipzig 1906.

der Natürlichen Körper, sowohl in Absicht ihrer Natur als in Absicht des verhältnisses ihrer Menge anzugeben. Sie werden sagen, daß mein Plan Riesenmäßig, und daß die Lebenszeit eines Menschen viel zu kurtz ist selbigen auszuführen; ich gestehe das Sie vielleicht nicht unrecht haben, allein ich tröste mich mit den Gedanken daß ich so viel thun werde als mir möglich seyn wird, und bin damit zufrieden wenn ich auch nur meinen Nachfolgern einen Teil der Arbeit abgenommen habe. Bey der Untersuchung der Mineralien und besonders den Steinarten werde ich die Methode der extractionen durch saure Auflösungsmittel folgen, indem sie die eintzige mir bekandte ist welche uns im stande setzet die Bestandtheile diese Körper von einander zu scheiden. Die von den HErrn POTT /: vor dessen Gelehrsamkeit ich die größeste Hochachtung habe :/ Lithogeognisie[1]) erwählten Methode die Steinarten Chimisch zu untersuchen, will mir gar nicht gefallen; denn seine Arbeiten zum Beyspiel über den Sächsischen Schnecken Topaz die sonst sehr mühsam und beschwerlich sind, geben uns die Bestandtheile dieses Steins nicht zu erkennen, und wüßten wir diese so würden wir die Untersuchungen seines Verhaltens im Feuer sowohl wenn er rein als mit andern Erdarten gemischet ist entbehren können, wenn wir nur zuvor eine hinreichende Anzahl von versuchen über die in verschiedenen Verhältnissen gemischten Erdarten gemacht hätten wenn man selbige den heftigten Feuer aussetzte. Dieses hat mir bewogen den Anfang meiner Chimischen Mineralogie mit einer genauen Untersuchung der Veränderungen zu machen, welche die Einfachen Erdarten, und die Metallischen Erden leiden, wenn man selbige entweder allein, oder in bestimmten Verhältnissen unter einander gemischt in einen sehr heftigen Feuer bringet.

In Absicht der Eintheilung der einfachern Erdarten werde ich mich genöthiget sehen von denen andern Mineralogen abzugehen. Die Thonerde[2]) ist keine Einfache Erde, sondern eine aus der Kiessel und Allaunerde zusammen gesetzte Erdart, und noch weit weniger kann man die Gyps Erde als eine einfache Erdart ansehen, da selbige in die Classe der Erdigten Mittelsalze gehört. Die mir bis jetzt bekandte einfachere Erdarten sind, die Kiesel Erde, die Kalk Erde, die Alaun Erde, und die Erde, welche den Englischen Salze zur Alcalischen Grundlage dienet[3]).

Meine Entdeckungen werde ich dem Publico in verschiedenen Bänden, wovon ich alle virtel oder halbe Jahre einen herausgeben werde vor Augen legen.

Eine bey meinen größten Schwirigkeiten bey meinen jetzigen Unternehmen bestehet darin richtige Mineralien zu erhalten, und ohne von der gütigkeit gelehrte Freunde die sich in denen verschiedenen Gegenden wo die Mineralien angetroffen werden aufhalten gebrauch zu machen, sehe ich diese Schwierigkeit als unüberwindlich an.

[1]) Gemeint ist POTTS „Lithogeognosie".
[2]) = Aluminium-Silicat. [3]) d. i. die Magnesia aus Bittersalz.

Ich bitte Ew. Wohlgebohren zu verzeihen daß ich Ihnen durch gegenwärtiges Schreiben beschwerlich falle, allein der Wunsch von Denenselben genauer bekand zu seyn, und daß Urtheil zu erfahren das Sie über mein Unternehmen fällen werden, welches ich mich von Ihnen gantz gehorsamst ausbitte, sind vor mich viel zu wichtige Gründe, als daß ich wäre abgeschreckt worden gegenwärtigen Schritt zu wagen. Ich würde es als ein besonderes Glück ansehen wenn Sie mir Erlauben wolten einen Briefwechsell mit Ihnen zu unterhalten.

Ich verbleibe mit der größten Hochachtung

Wohlgebohrner HErr
HöchstzuverEhrender HErr Professor!

Berlin — Dero gehorsamstergebenster Diener
dy 31sten August 1776. — F. C. Achard.

P. S. Vermuthlich werden Ew. Wohlgebohren schon durch die Zeitungen erfahren haben, daß ich vor ungefähr 8 Wochen als ordinaires Mitglied in die Königl. Accademie der Wissenschaften bin aufgenommen worden.

30. Aus dem Briefwechsel Achards[1]).

Anläßlich meiner Veröffentlichung eines bisher unbekannten Schreibens Achards vom 30. September 1776[2]) war Herr Dr. Walter Brieger in Berlin so freundlich, mir mitzuteilen, daß die Darmstaedtersche Autographen-Sammlung der dortigen Staatsbibliothek eine Anzahl von Briefen Achards enthalte, und zwar 3 ausführliche sowie 27 kürzere, welche letzteren zumeist Angelegenheiten der Akademie der Wissenschaften betreffen. Herr Dr. Brieger hatte die Güte, Abschriften dieser Briefe zu nehmen und mir zuzusenden, wofür ich ihm gerne auch an dieser Stelle aufrichtigen Dank ausspreche.

I. Die kürzeren, durchwegs in recht schlechtem Französisch und dabei meist flüchtig und undeutlich geschriebenen Zettel stammen aus den Jahren 1776—1790 und sind an Formey gerichtet, den Sprößling einer Réfugié-Familie (1711—1797), der seit 1748 Sekretär und seit 1788 Direktor der philosophischen Klasse der Berliner Akademie der Wissenschaften war, also Kollege Achards, der bekanntlich das Amt eines Direktors der physikalischen Klasse bekleidete. Der Inhalt ist nicht wichtig genug, um eine Wiedergabe im Wortlaute zu rechtfertigen, und es mögen daher kurze Hinweise auf einige Hauptpunkte genügen. Zu diesen zählen: nicht näher geschilderte Versuche über Elektrizität (u. a. solche betreff des Ausbrütens von Hühnereiern), über den Elektrophor, und über die Anwendung der elektrischen und der mit Sauerstoff genährten Flamme (1776, 1777, 1780, 1789); Versuche über die (damals noch vielfach umstrittene) konstante Temperatur des menschlichen Körpers

[1]) Die Deutsche Zuckerindustrie 1920, S. 11. [2]) Chemiker-Zeit. 1919, S. 1.

(1779); meteorologische Beobachtungen (1787, 1790); Versuche über Herstellung optischer Gläser, anläßlich derer ACHARD 13 Nächte hintereinander im Laboratorium zubrachte[1]), — so daß man über sein öfters erwähntes Angegriffensein und die nervösen, rheumatischen und gichtischen Schmerzen nicht zu staunen braucht; persönliche Angelegenheiten, die ACHARDS Aufnahme in die Akademie betreffen (1776), zur Erwähnung CRELLS, ELLERS, GLEDITSCHS und anderer zeitgenössischer Gelehrter Anlaß geben, und abermals die unermüdliche Tätigkeit ACHARDS zutage treten lassen, z. B. wenn er zur Füllung eines rasch herauszugebenden Bandes der Schriften der Akademie fünf fertige Arbeiten auf einmal anbietet und die sofortige Vollendung von sechs weiteren in sichere Aussicht stellt (1785).

II. Das älteste der ausführlichen Schreiben (Berlin, 30. Januar 1778) wendet sich an einen nicht näher genannten Professor, bezieht sich offenbar auf die etwas später (1779) bei ARNOLD WEVER in Berlin erschienene ausführliche Abhandlung „Bestimmung der Bestandteile einiger Edelgesteine“[2]) und lautet wörtlich wie folgt:

Wohlgeborener Herr
Insonders hochzuehrender Herr Professor!

Ich hatte gestern das Glück den von Ew. Wohlgeb. unter den 15. dieses uns addresirten Brief zu erhalten. Von den ersten aber wovon Ew. Wohlgeb. erwähnung thun und mit Welchen ich aus dero Schreiben schließe daß dieselben uns beehret haben weiß ich gar nicht und habe ihm nicht erhalten, sollte er etwa unter ein Couvert gewesen seyn so wäre es möglich daß er uns noch nicht wäre zugestellt, ist er aber an mir addresirt auf die Post gekommen so muß er verlohren gegangen seyn, ich kann also auch nur auf den zweyten Brief antworten da mir der Inhalt des erstern unbekant ist.

Die Aufmerksamkeit mit welcher die Königl. Societait meine Abhandlung würdiget und nun (?) Sie solche für Werth hält unter Ihrer Vignette gedrukt zu werden erfordert meine ganze Dankbarkeit, und auch mit einer Ciceronischen Beredsamkeit würde ich es umsonst wagen eine Schilderung der Lebhaftigkeit zu geben mit welcher mein Herz von dieser Empfindung durchdrungen ist. Ich bitte also Ew. Wohlgeb. die Gütigkeit zu haben in meinem Nahmen dieser hochgelehrten Sociaetet dieserwegen meinen Ehrfurchtsvollen Dank abzustatten. Ich werde zum Wenigsten nicht so bald worunter ich eine Zeit von ein paar Jahr verstehe meine Versuche über die Edelgesteine druken lassen, so daß also zwey Editionen davon nicht zu befürchten sind. Zusätze zu den Chimischen Unter-

[1]) Über ähnliche Vorkommnisse vgl. meine Abhandl. u. Vortr. z. Gesch. d. Naturwissensch. Bd. 1, S. 298. Leipzig 1906.

[2]) ACHARD beschreibt in ihr u. a. einen Apparat, der ihm gestattet habe, durch Behandlung von Erden und Alkalien mit stark kohlensäurehaltigem Wasser unter hohem Druck künstliche Edelsteine zu erzeugen. Vgl. meine Abhandl. S. 297.

suchungen wüste ich jetzt nicht, aber sobald die Beschreibung der Instrumente gedrukt wird so ist es nötig eine andere Zeichnung zu machen der noch verschiedene Stücke die ich der Kürze wegen nicht erwähnt habe, zu gedencken, ich lasse jetzt an einer genauen Zeichnung aller Stücke arbeiten und werde eine vollständige Beschreibung davon machen, und die Ehre haben selbiges so bald als nur immer möglich zu übersenden. Sollte ich nicht das Glück haben den ersten Brief noch zu erhalten Woran ich sehr zweiffle — besonders wenn er mit meine adrese auf die Post gekommen ist, weil sich in diesen Fall nicht gedenken läßt daß er etwa von jemanden unter dessen couvert er hätte seyn können noch aufbehalten wird, so bitte mir von dero Gütigkeit dessen Inhalt noch einmahl aus.

Ich habe die Ehre mit der grosten und Vollkommensten Hochachtung zu verharren

Berlin den 30. Jan. 1778.

Ew. Wohlgeb.
gehorsamster Diener
ACHARD.

(3 p. 40)

III. Der zweite Brief (Berlin, 18. Mai 1799) betrifft jedenfalls ACHARDS Schrift „Ausführliche Beschreibung der Methode, nach welcher bei der Kultur der Runkelrübe verfahren werden muß...." Berlin 1799, bei SPENER[1]). Der Name des regierenden Herrn, an den er gerichtet ist, läßt sich leider nicht ersehen; man könnte an den Herzog KARL AUGUST von Weimar denken, doch ist nicht nachgewiesen, daß dieser schon so frühzeitig dem Gedanken an die Zuckerfabrikation nähergetreten sei[2]).

Durchlauchtigster Herzog,
Gnädigster Fürst und Herr,

Ich habe die für die meiste europäischen Staaten wichtige Entdeckung gemacht, aus der Runkelrübe auf eine sehr vortheilhafte Art, Zucker zu fabriciren. Der König von Preußen, dem ich meine ersten Arbeiten über diese Fabrication, ihre Resultate vorlegte, ernannte eine Kommission, um die Sache auf das Strengste zu prüfen. Unter der steten genauesten Aufsicht dieser Kommission, machte ich im Großen, alle die Proben, welche nöthig waren, um über die Vortheile, die dieser neue Zweig europäischer Industrie gewährt, zu entscheiden, und der Erfolg übertraf alle Erwartungen.

Der glückliche Erfolg dieser neuen Fabrication beruht allein auf der Kultur der Runkelrübe, und der dadurch zu bewirkenden Vermehrung

[1]) Siehe auch ACHARDS „Kurze Geschichte der Beweise..." (Berlin 1800; auf 1799 bezüglich), sowie den Aufsatz in den „Jahrbüchern der preußischen Monarchie" (1800, Aprilheft, S. 351) und die Ankündigung im beigedruckten „Anzeiger", S. 15 und vor allem S. 33.

[2]) Vgl. meinen Aufsatz „GOETHE und die Zuckerfabrikation". Die Deutsche Zuckerindustrie. S. 5. 1919. Dieses Buch S. 275.

ihres Zuckerstofs welche mit der Verminderung der andern, der Abscheidung und vortheilhaften Gewinnung des Zuckers im Wege stehenden Theile, verknüpft ist.

Da Ew. Herzogliche Durchlaucht alles das was auf Menschenglück im Allgemeinen abzielt, auf den Wolstand von Ew. Durchlaucht Unterthanen Einfluß hat, und Ew. Durchlaucht Staaten zum Vortheil gereichen kann, höchstdero Aufmerksamkeit würdigen, so erdreiste ich mich, die Schrift in tiefster Unterthänigkeit Ew. Herzoglichen Durchlaucht zu Füßen zu legen, in welcher ich auf Befehl des Königl. Preußischen General-Ober-Finanz-Krieges- und Domainen Directorii, die auf funfzehnjährige Erfahrungen beruhende Methode bekannt mache, nach welcher die Runkelrübe cultivirt werden muß, wenn sie mit einem reellen, auch bei dem größten Abfall der indischen Zuckerpreise bleibenden Vortheil, zur europäischen Zuckerfabrication angewendet werden soll.

Nichts wird für mich belohnender sein, als wenn diese Erfindung, und die in aller Unterthänigkeit Euer Hochfürstlichen Durchlaucht zu Füssen gelegte kleine Schrift, Ew. Herzoglichen Durchlaucht, gnädigen Beifall erhalten sollte. Mit diesem lebhaften Wunsch, dessen Erfüllung mich so sehr beglücken würde ersterbe ich,

Ew. Herzoglichen Durchlaucht,
Meines gnädigsten Fürsten und Herrn,
unterthänigster Knecht

ACHARD.

Berlin, am 18. Mai 1799.

IV. Der dritte Brief (Cunern, 15. Juni 1809) stammt aus den traurigen Jahren, die ACHARD, nach dem Scheitern aller seiner Hoffnungen, in schwerer Sorge und Bedrängnis in Cunern verlebte; Empfänger ist der preußische Minister des Innern, dessen Unterstützung erbeten wird, — leider ohne entsprechenden Erfolg, der auch inmitten jener Zeit des politischen und finanziellen Zusammenbruches nicht wohl zu ermöglichen war[1]). Niemand wird ohne Ergriffenheit dieses Schreiben lesen können, aus dem der ganze Charakter des Mannes spricht: vereinsamt und dem unvermeidlichen Untergange verfallen, wahrt er zwar durchaus die gebotene Bescheidenheit, ist sich aber der Bedeutung seiner Leistung für Gegenwart und Zukunft mit völliger Klarheit bewußt!

Hochgebohrner Herr Graf,
Hochzugebietender und Höchstzuverehrender Herr
Minister des Innern!

Die dringendeste Noth zwingt mich Euer Hochgräflichen Exzellenz, mit dieser unterthänigen Bitschrift zu behelligen.

[1]) Vgl. meine Abhandl. u. Vortr. S. 300.

Weil ich durch das Abbrennen meines Guths zur Zeit des Krieges, durch die Tragung der Kriegslasten, und durch die seit 1806 nicht geschehene Auszahlung der Gehalte, die ich vordem aus der Königl. Dispositions und Extraordinairen Casse erhielt, dergestalt zu grunde gerichtet worden bin, daß ich und meine Kinder die größte Noth leiden, so hat das Directorium der Königl. Académie der Wissenschaften, mir zur Milderung meines harten Schicksals, bisher meinen Gehalt aus der Académie Casse vierteljährlich praenumerando auszahlen lassen, wozu es sich aber ohne unmittelbare Genehmigung Euer Hochgräflichen Exzellenz, wie aus der Einlage hervorgeht nicht noch berechtigt glaubt. Ich bitte daher Höchstdieselben unterthänigst, die Gnade zu haben

Das Directorium der Académie der Wissenschaften zu diesem vierteljährig fortdauernden Vorschuß meines Gehalts, sollte diese Vorausbezahlung auch nur auf die hälfte meines ganzen Gehalts und die Auszahlung der andern hälfte erst nach Verlauf des Vierteljahres stattfinden können, zu Authorisiren.

Euer Hochgräfliche Exzellenz, ist die Rechtmäßigkeit der Ansprüche, welche ich auf die mir von Sr. Königl. Majestät Höchstselbst bestimmte und versprochene Belohnung zu machen habe, nachdem ich die Vortheile meiner Erfindung aus Runkelrüben mit Nutzen Zuker zu fabriziren, bewiesen und die dahin führende Methode ausgemittelt habe, bekannt. Nach einem Rescript der Section der Gewerbe-Polizey eines Hohen Ministerium des Innern vom 28ten April a. c. komt es, um über meine Ansprüche zu entscheiden, nur noch darauf an, daß die durch mich errichtete Zuker Fabrike des Freyherrn von Koppy auf Krayn bey Strehlen, untersucht werde. Diese Untersuchung wurde schon im Januar a. c. anbefohlen, da solche sich aber, so wohl zu meinem gänzlichen Untergang, als auch zum größten Nachtheil der schnellen algemeinen Ausbreitung dieses so wichtigen neuen Industriezweiges, noch immer verzögert, so bitte ich Euer Hochgräflichen Exzellenz unterthänigst, der Schlesischen Regierung allergnädigst anzubefehlen,

Die zur Beendigung der Runkelrüben Zukerfabrikations Angelegenheit noch für nöthig befundene Untersuchung der von Koppischen Fabrike zu beschleunigen, damit der Eifer mit dem viele vermögende Gutsbesitzer diesen Vaterländischen Erwerbszweig auszubreiten gesonnen sind, und die nur auf das officielle Anerkenntniß des Nutzens den er sichert noch warten, nicht durch die zu große Verzögerung desselben ganz erkaltet, sondern vielmehr der durch die jetzige politische und Handels Verhältnisse, so äußerst günstige Zeitpunkt, die Runkelrüben Zukerfabrikation in der erwünschten Algemeinheit auszuführen, benutzt werde, um in der Folge eine auf Millionen sich belaufende jährliche dem Nationalreichthum vermindernde Geldexportation, zu verhindern.

Durch die allergnädigste Gewährung beyder vorstehenden unterthänigsten Bitten, werden Euer Hochgräflichen Exzellenz einen Mann vom Verderben retten, der es sich seit sechs und dreißig Dienstjahre, ohne auf Aufopferungen jeder Art zu sehen, zum Zweck gemacht hat, seinem Vaterlande nützlich zu werden, und der sich schmeicheln darf durch die Erfindung und zur Vollständigkeit gebrachte inländische Zuckerfabrikation, solchen auf eine sehr befriedigende Art, erfüllt zu haben.

Indem ich von Euer Hochgräflichen Exzellenz algemein Verehrte Gnade und Billigkeit, einer recht baldigen gnädigen Gewährung meiner unterthänigen Bitten, sehnlichst entgegen sehe, habe ich die Ehre mit dem größten Respect zu sein,

Euer Hochgräflichen Exzellenz,
unterthäniger Diener

ACHARD, Direktor der Physikalischen Classe der
Königl. Académie der Wissenschaften.

Cunern bey Wohlau in Schlesien den 15ten Juny 1809.

Die vorliegenden Briefe bringen wiederum die bedauerliche Tatsache in Erinnerung, daß es an einer Lebensbeschreibung ACHARDS immer noch fehlt; für eine solche zu sorgen wäre Ehrenpflicht sowohl der Berliner Akademie als auch des „Vereins der Deutschen Zucker-Industrie"; vielleicht vereinigen sich noch beide, um sie in absehbarer Zeit würdig zu erfüllen.

31. Goethe und die Zuckerfabrikation[1].

Über die mehr als ein halbes Jahrhundert umspannende amtliche Tätigkeit GOETHES im Dienste der Verwaltung Sachsen-Weimars fehlt es immer noch an einer ausführlichen Darstellung, denn das vortreffliche kleine Buch GEITELS „Entlegene Spuren GOETHES"[2]) bietet nur eine knappe Übersicht und nimmt auch nicht mehr in Anspruch, als in Kürze auf GOETHES einschlägige, unglaublich vielseitige Leistungen hinzuweisen, u. a. auf jene für die Entfaltung der technischen und landwirtschaftlichen Gewerbe, sowie des technischen und technisch-wissenschaftlichen Unterrichtes. Infolgedessen besitzen wir bisher auch nur dürftige, teils den Werken, teils dem Briefwechsel GOETHES zu entnehmende Anhaltspunkte hinsichtlich seines Interesses an der Zuckererzeugung, obwohl es feststeht, daß er deren Wichtigkeit zutreffend erkannte, sich durch die Professoren der Landesuniversität Jena über mancherlei Einzelheiten unterrichten ließ und auch den unermüdlich tätigen und vorausschauenden

[1]) Die Deutsche Zuckerindustrie 1919, S. 5. (Dieser schon 1914 niedergeschriebene Aufsatz blieb der Zeitumstände halber bisher liegen.)

[2]) München und Berlin 1911.

Geist des Herzogs CARL AUGUST zu lebhafter Teilnahme anzuregen wußte.

Schon 1799 bemerkt GOETHES Tagebuch vom 7. Mai[1]) „Gegen zehn Uhr Professor GÖTTLING wegen des Zuckers aus Runkelrüben"; gemeint ist hiermit Prof. GÖTTLING aus Jena (1755—1809), der sich damals bereits seit einigen Jahren mit der Darstellung des Zuckers vermöge systematischer Auslaugung getrockneter Rüben durch kaltes Wasser (also einer Art kalter Maceration) beschäftigt und auf diesem Wege zuletzt 5—6% reinen weißen Zucker gewonnen hatte, allerdings nur bei größeren Laboratoriumsversuchen[2]). Zunächst scheinen indessen derlei Bestrebungen noch nicht weiter verfolgt worden zu sein, und erneute Wichtigkeit erlangten sie erst nach Erlaß der napoleonischen Kontinentalsperre. Nachfolger GÖTTLINGS in Jena war seit 1809 Prof. DÖBEREINER, der vortreffliche, durch vielerlei Entdeckungen (u. a. des Platinmohrs und seiner erstaunlichen Wirkungen, des Platinfeuerzeugs usf.) bekannte Chemiker, der sowohl GOETHE persönlich sehr nahe stand, als auch (durch ihn) dem Herzog. Auf DÖBEREINERS Anregung hin erwog dieser die einheimische Gewinnung von Indigo aus Waid, von Zucker und von Alkohol aus Rüben usf., plante die Errichtung einer „Runkelbrennerei" in Tiefurt[3]), sowie einer „Runkelrüben-Zuckerfabrik nebst Landwirtschaft"[4]), und beschäftigte sich sogar selbst mit der Durchsicht fachlicher Werke und Zeitschriften, z. B. des HERMBSTAEDTschen „Bulletins"[5]). „Noch lege ich ein Werkchen bei über die Praktik bei der Behandlung der Runkelrüben", so schreibt er am 8. Februar 1812 an DÖBEREINER[6]), vermutlich als er diesen mit dem Studium der Rübenzuckerfabrikation an Ort und Stelle beauftragt hatte, worüber GOETHE an v. TREBRA meldet: „Der Herzog hat ihn (DÖBEREINER) nach Sachsen geschickt, eine Runkelrübenzuckerfabrik zu besichtigen"[7]); er sollte sich bei diesem Anlasse auch mit LAMPADIUS besprechen, doch vereitelte ein plötzlich eintretendes Hochwasser die Zusammenkunft mit dem berühmten Freiberger Chemiker, dem Entdecker des „Schwefelalkohols"

[1]) Werke (Weimarer Ausgabe) III, Bd. 2, S. 246.

[2]) Zuckerbereitung aus Mangoldarten (Jena 1799) und Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker auf das Jahr 1801. Weimar 1800; s. meine Geschichte des Zuckers. S. 405. Leipzig 1890; GEITEL: S. 191.

[3]) Briefe CARL AUGUSTS und GOETHES an DÖBEREINER; ed. SCHADE: S. 56. Weimar 1856.

[4]) Ebenda S. 51.

[5]) Ebenda S. 51, Brief vom 8. Februar 1812. HERMBSTAEDT: Bulletin des Neuesten und Wissenswürdigsten aus der Naturwissenschaft, den Künsten und Manufacturen... Berlin 1809 ff.; siehe HERMBSTAEDT: Chemische Versuche und Beobachtungen über die Darstellung des Zuckers und eines brauchbaren Syrups aus einheimischen Gewächsen. Berlin 1799.

[6]) Briefe, ed. SCHADE: S. 51.

[7]) Werke IV, Bd. 22, S. 316; Brief vom 7. April 1812.

(Schwefelkohlenstoffs[1]), der bereits 1799 aus 100 Pfunden Runkelrüben 4 Pfunde weißen Melis gewonnen und in Form acht Zoll hoher Zuckerhütchen dem Kurfürsten von Sachsen überreicht und bald darauf auch noch aus 100 Zentnern Rüben 2% Rohzucker und aus diesem 1.8% weißen Melis dargestellt hatte[2]). — GOETHE betrieb um diese Zeit Versuche über Wachstum, Beblätterung, Samentrieb und Haltbarkeit der Rüben, die ihn zu allerlei zutreffenden Ergebnissen führten, u. a. zur richtigen Erkenntnis von Beschaffenheit und Function der überwinterten Rübe[3]), so daß er z. B. während des März 1812 im Tagebuche bemerkt, „daß die Keimbewegung der Runkelrüben den Zuckerstoff zerstört"[4]); er stellte ferner Beobachtungen über die Farben der Wurzelgewächse an, über Färbungen und Veränderungen der Rübenblätter, sowie über die Entstehung der Pflanzenstoffe, — Beobachtungen, die er nie wieder aus den Augen verlor, so daß er noch 1816 über Wurzelfarben der Möhren berichtet[5]), noch 1830 über „monströses Rübenkraut", nämlich über die buntgefärbten und verbänderten Blätter einer Samenrübe[6]), und noch im Entwurfe eines Briefes an WACKENRODER aus seinem letzten Lebensjahre (vom 21. Januar 1832) die Frage aufwirft „Der sogenannte Zuckerstoff, wo tritt er nicht hervor?"[7]). — Zu einer Verwertung der gewonnenen Erfahrungen kam es jedoch nicht, da offenbar die erforderlichen größeren Geldsummen nicht zu beschaffen waren, — man darf wohl sagen glücklicherweise, denn schon 1813 wären sie vermutlich als verloren anzusehen gewesen.

Neben dem Zucker aus den Runkelrüben und dem Zuckerahorn, — GOETHE nennt diesen „Den Ahorn mild, von süßem Safte trächtig"[8]) —, erregte zur Zeit der Kontinentalsperre noch ganz besondere Aufmerksamkeit der 1811 von KIRCHHOFF in Petersburg bei der Einwirkung verdünnter Schwefelsäure auf Stärke entdeckte[9]), dessen Identität mit

---

1) Sein berühmterer Nachfolger CLEMENS WINKLER sagt in einem Scherzliede über das „anorganische" Freiberg:

„Von Alkoholen Einem nur
Kam man in Freiberg auf die Spur,
Der tut der Kehle wenig wohl,
Der Schwefelalkohol!"

2) S. meine Geschicht des Zuckers, S. 406. LAMPADIUS: Erfahrungen über den Runkelrüben-Zucker (Freiberg 1800) und Sammlung praktisch-chemischer Abhandlungen. Bd. 3, S. 47. Dresden 1795 ff.

3) HANSEN: GOETHES Metamorphose der Pflanzen. Bd. 1, S. 13, 67. Gießen 1907.

4) Werke III, Bd. 4, S. 412. 5) Ebenda II, Bd. 5 (2), S. 158.

6) Ebenda II, Bd. 7, S. 352. 7) Ebenda IV, Bd. 49, S. 416.

8) Faust, 2. Teil, Vers 9544 (Weimarer Ausgabe S. 221).

9) Daß die Entdeckung KIRCHHOFF zukommt, ist ganz mit Unrecht bezweifelt worden, wie ich, unter Hinweis auf die Veröffentlichungen in HERMBSTAEDTS „Bulletin", schon vor Jahren hervorhob. Vgl. jetzt das geraume Zeit nach Niederschrift dieses Aufsatzes erschienene Buch SCHROHES „Aus der Vergangenheit der Gärungs-Technik" (Bd. 2, S. 239 ff. Berlin 1917), das auch einer Anzahl der hier angeführten GOETHE schen Briefstellen gedenkt.

Traubenzucker erst spätere Forscher erkannten, während anfangs viele entweder eine solche mit Rohrzucker voraussetzten, oder den Stärkezucker für einen nur noch nicht vollkommen reinen Rohrzucker ansahen. Daß die Reinheit noch manches zu wünschen übrig ließ, bezeugen u. a. die „Jugend-Erinnerungen eines alten Mannes“[1]), deren Verfasser, der Sohn von GOETHES Freund KÜGELGEN, des trefflichen Dresdener Porträtmalers, eingehend erzählt, wie 1812 der Apotheker Dr. STRUVE in Dresden, bekannt als Erfinder der künstlichen Mineralwässer, eine Flasche des von ihm aus Kartoffeln hergestellten dicken Sirups mitbrachte, ein wenig dieses Präparates mit einer Rabenfeder herausholte und sie der Reihe nach erst von den Erwachsenen, dann von den Kindern ablecken ließ, die die „etwas brenzliche Süßigkeit gar sehr befriedigte und verwunderte“.

DÖBEREINER scheint unmittelbar nach dem Bekanntwerden der KIRCHHOFFschen Erfindung sich mit ihr beschäftigt, sie verbessert und „patentfähig“ ausgearbeitet, und die günstigen Ergebnisse GOETHE und dem Herzog unterbreitet zu haben, denn schon anfangs 1812 erwog dieser die Errichtung einer Stärkezuckerfabrik auf Actien in Tiefurt[2]) und am 21. Februar (?) schreibt er an DÖBEREINER[3]): „Die Subscription ist schon beisammen; meine Frau und ich, mein Sohn und seine Gemahlin sind die vier Actionäre, jeder mit hundert Thalern. Ich nehme ein Kapital von 400 Thalern auf, welches zu fünf Prozent verinteressiert werden muß und übergebe es Ihnen, dann können Sie gleich anfangen sich einzurichten. Meine Aktie will ich Ihnen überlassen; ich wünsche das beste Gedeihen und bin überzeugt, daß Sie vorsichtig und solide zu Werke gehen. Was das Privilegium betrifft, so wird ein solches wohl auf etliche Jahre gegeben werden können, indessen wird es doch die Selbstfabrikation von Syrupen für den Hausbedarf nicht ausschließen dürfen. Im Laufe dieser Woche denke ich nach Jena zu kommen; ich bringe dann das Geld mit und wir beraten das Fernere. Die Fabrikation der Schwefelsäure habe ich in CHAPTAL[4]) und KLAPROTH[5]) gelesen; es gehört doch ein starkes Kapital dazu, um das bleierne Haus anzuschaffen“ (die sog. Bleikammer). — Diese Stelle bezeugt abermals, mit welcher Gründlichkeit der Herzog sich auch betreffs solcher rein technologischer Fragen ein eigenes Urteil zu bilden trachtete, und wie er stets bemüht war, ganze Arbeit anzustreben, im vorliegenden Falle also womöglich nicht nur den Zucker im eigenen Lande herstellen zu lassen, sondern auch den Hilfsstoff, die Schwefelsäure.

---

[1]) Berlin 1900, S. 117.

[2]) Briefe, ed. SCHADE: S. 36; Briefwechsel zwischen GOETHE und DÖBEREINER, ed. SCHIFF: Vorr. S. 10. Weimar 1914.

[3]) Briefe: Ed. SCHADE. S. 56.

[4]) Gemeint ist jedenfalls CHAPTALS „Chimie appliquée aux arts“. Paris 1807.

[5]) KLAPROTH-WOLFF: Chemisches Wörterbuch. Berlin 1807 ff.

Mit der Führung der Verhandlungen und der Gestaltung des Planes war wohl, wie üblich, der Staatsminister GOETHE betraut, denn am 12. April 1812 meldet das Tagebuch „Mittag Prof. DÖBEREINER, über die Verwandlung der Stärke in Zucker"[1], am 17. April „Über die Zuckerfabrikation aus Kartoffelmehl"[2], am 21. April „Über den neuen Stärkezucker gesprochen"[3] und am 28. April „Promemoria über die Ergiebigkeit der Kartoffeln in Absicht auf Stärke, von STURM"[4] (damals Professor der Ökonomie und Kameralwirtschaft in Jena). Letztgenannter Aufsatz hing jedenfalls mit einem vom 19. April datierten Briefe des Herzogs an GOETHE zusammen[5], in dem es heißt: „Ein Versuch in der Hofconditorei, Syrup aus Kartoffelmehl zu machen, ist gestern sehr gut gelungen; die Berechnungen sind nur noch nicht ganz richtig. Frage doch STURM, was für eine Art Kartoffeln er für die Zuckerreichste hält" (d. h. für die an Stärke reichste, also an Zucker ergiebigste). An DÖBEREINER schreibt CARL AUGUST zugleich[6]: „In der Hofconditorei gehts mit dem Kartoffelsyrup recht gut; aber der Zucker, der daraus entstand, ist sehr schlecht und schmeckt im Caffée erbärmlich; es wird wohl beim Syrup bleiben." An SEEBECK, den später besonders durch die Entdeckung der Thermo-Elektrizität bekannt gewordenen Physiker, berichtet GOETHE am 29. April[7]: „DÖBEREINER beschäftigt sich sehr emsig mit der Zuckerfabrikation aus Stärke, sie ist ihm gleich gelungen; kühn genug, macht er die Operation in kupfernen Gefäßen, er behauptet, daß der hierbei thätige galvanische Proceß jede Zucker-Werdung begünstige, die dann auch als ein solcher angesehen werden kann[8];...übrigens glaube ich nicht, daß dieser Umwandlungs-Proceß das Werk einzelner Familien, Frauen und Köchinnen werden kann, wir haben vielmehr Lust, eine Subscription zu eröffnen, wodurch mehrere Familien in Weimar und Jena mit Herrn DÖBEREINER contrahieren können, wieviel sie vierteljährlich geliefert haben wollen; der Unterschied der Preise ist so groß, daß es thöricht ist an der Qualität zu mäkeln, wie schon Manche zu thun anfangen. Die Ökonomen sind nun schon dahinter her, welche Kartoffel die stärkereichste und zugleich an Menge der Knollen die ergiebigste ist." — Mit diesem Schreiben kreuzte sich jedenfalls ein an GOETHE gerichtetes SEEBECKS vom 25. April 1812 aus Bayreuth[9]: SEEBECK hatte bei KIRCHHOFF, den er persönlich kannte, Stärkezucker gekostet, der ein dem Havannazucker ähnliches Mehl bildete, nicht

[1] Werke III, Bd. 4, S. 268.

[2] Ebenda S. 269. [3] Ebenda S. 270. [4] Ebenda S. 274.

[5] Briefwechsel CARL AUGUSTS mit GOETHE: Ed. VOGEL. Bd. 2, S. 38. Wien 1873.

[6] Briefe: Ed. SCHADE. S. 56. [7] Werke IV, Bd. 22, S. 380.

[8] Mittels der Elektrizität suchte man vor hundert Jahren alles Unbekannte etwa ebenso zu erklären, wie heutzutage mittels der Radio-Aktivität.

[9] BRATRANEK: GOETHES naturwissenschaftliche Korrespondenz. Bd. 2, S. 319. Leipzig 1874.

sonderlich süß war, aber auch nicht den unangenehmen Beigeschmack zeigte, den der Runkelrüben-Zucker gewöhnlich besitzt; die auch in Nürnberg mit Erfolg versuchte Fabrikation biete aber noch mancherlei Schwierigkeiten und die Frage der geeigneten Gefäße, zu denen metallene, durch Säure angreifbare, wohl nicht gehören, sei noch nicht endgültig gelöst.

Auch während der Karlsbader Kur von 1812 blieb GOETHES Interesse an der neuen Erfindung lebendig. In einem Briefe vom 13. Mai an CARL AUGUST heißt es[1]: „Das Stärkezucker-Evangelium habe ich (in Karlsbad) mit Kraft gepredigt und schon sind die Töpfer beschäftigt, große glasierte Häfen zu drehen, damit auf die einfachste Art diese Operation versucht werde. Die Karlsbader können sich hierbei vor anderen selig preisen, indem sie die stärkereichen Viehkartoffeln im Übermaße bauen, jede Familie sich ihren Kartoffelmehl-Bedarf ohnehin jährlich selbst verfertigt, und eine halbe Stunde von hier das Vitriolöl destilliert wird, also aus der ersten Hand zu beziehen ist, so daß es bloß auf die Gewandtheit der Einwohner ankommt, um den Zucker beinahe umsonst zu haben." Eintragungen in die Tagebücher vom 14. und 28. Mai und vom 8. Juni bestätigen die „Bestellung eines irdenen Topfes zu Stärkezucker und andere Vorbereitungen zu dieser Operation"[2], sowie die fortdauernde Beschäftigung mit „Stärkezucker-Fabrikation" und „Kartoffel-Syrup"[3], und die Nachschrift eines Briefes an AUGUST von GOETHE vom 24. Mai lautet: „Nächstens werden wir auch einen Versuch der Stärkezucker-Bereitung machen, die Gefäße sind schon bestellt"[4]; seiner Frau teilt GOETHE schon am 13. Mai mit, er habe „dem Postmeister mit der neuen Zuckerfabrikation bekannt gemacht", fügt, über ihr geplantes Nachkommen sprechend, hinzu: „Vergiß ein Fläschchen Kartoffel-Syrup und Kartoffel-Zucker nicht, man ist hier sehr neugierig darauf"[5]) und erinnert am 24. Mai nochmals „Mitzubringen ein Fläschchen Syrup und eine Schachtel Kartoffelzucker"[6]; am 3. Juni, da nun CHRISTIANE wirklich abreisen soll, mahnt er jedoch vorsorglich „Da der (wahre) Zucker hier so theuer ist wie der (nach einem früheren Briefe sehr kostspielige) Caffée, so bringe dir auch welchen mit"[7].

Was das oben erwähnte Privilegium DÖBEREINERS anbelangt, so wurde dieses wirklich erteilt und Schreiber dieser Zeilen hat das Original vor längeren Jahren bei einem kleineren Berliner Antiquar vorgefunden, der nicht mehr anzugeben wußte, wann und wie er in dessen Besitz gelangt war. Es besteht aus vier Klein-Folio-Seiten amtlichen Papieres (mit dem Wasserzeichen von 1811), deren zwei erste allein beschrieben

[1]) Werke IV, Bd. 23, S. 13. [2]) Ebenda III, Bd. 4, S. 284.
[3]) Ebenda S. 288, 292. [4]) Werke IV, Bd. 23, S. 444.
[5]) Ebenda S. 15, 16. [6]) Ebenda S. 444.
[7]) Ebenda S. 36. — Die nämlichen Stellen s. in GOETHES Briefwechsel mit seiner Frau, ed. GRAEF: Bd. 2, S. 222 ff. Frankfurt 1916.

sind und lautet wörtlich wie folgt: ,,Von Gottes Gnaden Wir, CARL AUGUST Herzog zu Sachsen, bekunden und bekennen hiermit: Demnach Wir, auf unterthäniges Nachsuchen des Professors JOHANN WOLFGANG DÖBEREINER, zu Jena, in Gnaden die Entschließung gefaßt, demselben, zu Anlegung und Betreibung einer Fabrik der Zuckerbereitung aus Stärke oder Kartoffeln, ein unentgeltliches Privilegium dergestalt zu ertheilen, daß binnen zwey Jahren Niemanden, außer wer bis anjetzt schon die Concession erlangt gehabt, eine ähnliche Fabrik in den Weimar- und Jenaischen Landen zu errichten, vergönnt, jedoch die Fabrikation dieses Stärcken-Zuckers in der eigenen Haushaltung freygelassen seyn soll; als ist hierüber gegenwärtige Concessions-Urkunde unter Unserer eigenhändigen Unterschrift auch beigedrücktem Fürstlichen Insiegel ausgefertigt worden. So geschehen und geben Weimar am 8. September 1812. CARL AUGUST m. p. (Folgt das herzogliche Siegel, Relief in Papier.)

Der Inhaber erfreute sich aber dieses Privilegiums nicht einmal während der beiden ihm vorbehaltenen Jahre, denn die zu Tiefurt eröffnete Fabrik, über deren Einrichtung und Arbeitsweise näheres nicht bekannt geworden ist, mußte schon 1813, nach dem Sturze NAPOLEONS und der Aufhebung der Kontinentalsperre, zugleich mit fast sämtlichen deutschen Rübenzucker-Fabriken, ihren Betrieb dauernd einstellen[1]). Das Interesse am Zucker verlor indessen auch DÖBEREINER zeitlebens nicht; noch 1828 berichten GOETHES Tagebücher über seine Versuche ,,den sauren Saalwein durch kohlensaures Natron und Zucker in heftig moussirenden süßen Champagner zu verwandeln!"[2])

32. Zur Geschichte des Vakuum-Apparates[3]).

Wie ich in meinem Aufsatze über die Geschichte des von HOWARD erfundenen Vakuum-Apparates mitteilte[4]), war der erste deutsche Zuckerfabrikant, der ihn anschaffte und im laufenden Betriebe benutzte, so viel man bisher weiß, AUGUST HELLE in Magdeburg, und zwar 1831 oder 1832. In dem schönen und sehr lesenswerten Buche ,,I. G. NATHUSIUS, ein Pionier der deutschen Industrie" erwähnt nun die Verfasserin, ELSBETH VON NATHUSIUS[5]), daß I. G. NATHUSIUS (1760—1835), der bereits 1813 mit den von ihm angebauten 11000 Ztr. Rüben die Erzeugung von Rübenzucker in Althaldensleben begann, vermutlich schon 1816 in seiner Fabrik ,,einen großen Dampfapparat und eine neue Vorrichtung zum Sieden des Zuckers bei vermindertem Luftdrucke" einführte; einige nähere Angaben hierüber veröffentlichte kürzlich H. SCHROHE[6]) in seiner Abhandlung ,,Der erste Vakuumapparat in Deutsch-

[1]) Werke III, Bd. 4, S. 415; Briefe: Ed. SCHADE. S. 36.
[2]) Ebenda III, Bd. 2, S. 244; Eintragung vom 12. Juli.
[3]) Chemiker-Zeit. 1916, S. 945.
[4]) Chemiker-Zeit. 1912, S. 981 ff., 1021; Abhandl. u. Vorträge. Bd. 2. S. 395.
[5]) S. 170 u. 207. Stuttgart 1915. [6]) Zeitschr. Zuckerind. S. 751. 1916.

land im Jahre 1816" auf Grund der eingehenden, leider nur unvollständigen (oder unvollständig erhaltenen) Aufzeichnungen von Nathusius selbst[1]), die anscheinend im Sommer 1814 und, soweit sie das Vakuum betreffen, im Februar 1820 niedergeschrieben sind.

Es ergibt sich aus diesen folgendes[2]): Nach dem Pariser Frieden von 1815 empfing Nathusius Berichte über das in England zu verschiedenen industriellen Zwecken eingeführte Kochen mit Dampf (statt auf freiem Feuer) und über die Benutzung der Luftpumpe bei der Zuckerraffination; er machte zunächst Versuche im kleinen und erhielt aus rohem Rüben- und Rohrzucker durch Kochen mit Dampf in offener Pfanne 15—20% mehr und dabei besseren und wohlschmeckenderen Weißzucker, als auf freiem Feuer. Daraufhin ließ er einen großen Apparat bauen, „der täglich den Saft von 200 Ztr. Rüben zu Rohzucker kochen und zugleich raffinieren sollte" und 4—5000 Taler kostete; die erste (offene) Pfanne hielt aber nicht stand, weil die Bleche nur verlötet waren, und die zweite „aus sehr starkem Kupfer geschmiedete, mit sehr starkem Doppelboden" mußte wegen ganz ungenügender Mengenleistung, sowie aus manchen anderen Gründen, nach 5 Monaten außer Betrieb gesetzt werden. Um nun auch die Luftpumpe nicht unversucht zu lassen, und zwar „gleich im großen", sandte Nathusius einen Sachverständigen nach England, dem es gelang, den Apparat einige Tage lang in Gang zu sehen, sowie Abschrift der Patente und alle Zeichnungen für 30 £ zu erwerben „und nun wurde sofort ein solcher Apparat erbaut". Da aber die „fortwährend in Gang zu haltende Luftpumpe die Kraft von zwei starken Menschen erforderte, die jede halbe Stunde abgelöst werden mußten", Verluste durch oftes Überkochen sich nicht vermeiden ließen, und noch manche andere Übelstände zutage traten, so war der Mißerfolg ein gänzlicher. Nathusius tröstete sich über ihn mit der (irrigen!) Annahme, „daß es in England auch nicht besser gegangen,... und die Luftpumpe zum Zuckerkochen wieder aufgegeben sei" und teilt seinen „mißlungenen Versuch" in voller Aufrichtigkeit mit, „um Andere zu warnen"[3]).

Die Ursachen, die einen Erfolg des kühnen Unternehmens vereitelten, liegen klar genug zutage. Vor allem war der „Sachverständige", — er hieß Neubauer[4]) —, ein Schwindler, dem der selbst unbedingt offene, gerade und uneigennützige Nathusius leider zum Opfer fiel, und hierbei in mannigfacher Hinsicht ganz ungeheure Verluste erlitt. Es bleibt durchaus fraglich, ob Neubauer in London wirklich das Vakuum mehrere Tage im Gange beobachten konnte[5]), und der Verdacht ist gerechtfertigt, daß der Betrug an Nathusius schon mit der Verrechnung der 30 £ für die Abschriften der Patente und die Zeichnungen begann, um so mehr als beide über Einrichtung und Betriebsweise des

[1]) Ebenda S. 757 ff., 763. [2]) Ebenda S. 764. [3]) Ebenda S. 766 ff.
[4]) Elsbeth v. Nathusius: a. a. O. [5]) Schrohe: S. 756.

Vakuums nur ganz Dürftiges verraten und sich gerade über wichtige konstruktive Einzelheiten völlig ausschweigen[1]), — wie dies auch die heutigen Patentschriften nach Möglichkeit zu tun pflegen. Ein weiterer großer Fehler war es, an Hand solcher unzureichender Unterlagen und angesichts des damaligen Zustandes der einheimischen Maschinenindustrie, selbst einen derartigen Apparat bauen zu wollen, und zwar unter Verzicht auf die Dampfmaschine[2]), vielleicht sogar (wie das auch später noch geschah und wie die schlechten Erfolge der Dampfkochpfanne, sowie die Mitteilungen betreff des Überkochens vermuten lassen) unter Beibehaltung der Beheizung mit freiem Feuer.

So bewunderungswert also auch Einsicht und Wagemut des um Rübenzucker-Fabrikation und Raffination gleich verdienten NATHUSIUS bleiben[3]), so kann man doch keinesfalls, wie dies H. SCHROHE tut, die Ansicht aussprechen, „NATHUSIUS war also wohl in Deutschland der Erste, der mit dem Vakuum arbeitete“[4]); der „klägliche Mißerfolg mit seinem Vakuumapparat, der eine völlige Mißgeburt gewesen zu sein scheint“[5]) war kein „anfänglicher“[6]), und es ist zwar zutreffend, daß „ein voller Erfolg des Vakuums in Deutschland...einer späteren Zeit vorbehalten blieb“[7]), aber nicht in dem Sinne, als hätte NATHUSIUS schon einen teilweisen verzeichnet: denn seinem eigenen Berichte gemäß erreichte er gar keinen, nahm selbst auch keinen in Anspruch, gab seine Versuche, die er als aussichtslos ansah und als abschreckendes Beispiel hinstellte, gänzlich auf, und hat also zwar einige ergebnislose Proben mit seinem Vakuum angestellt, nicht aber mit ihm „gearbeitet“. Dies zu tun blieb vielmehr, wie angegeben, AUGUST HELLE vorbehalten.

Daß NATHUSIUS mit dem Vakuum endgültig abgeschlossen hatte, und keine Hoffnung mehr an dessen Erfolg knüpfte, geht ferner aus der Tatsache hervor, daß er in späteren Jahren, auch als er die Rübenverarbeitung 1820 endgültig einstellte und nur mehr Raffination betrieb[8]), nicht wieder auf seinen Apparat zurückgriff und daß sein „tüchtiger Mitarbeiter und Gehilfe“, der Chemiker LOHMANN, dessen Namen H. SCHROHE ebenfalls anführt[9]), als er die bei NATHUSIUS üblichen

---

[1]) SCHROHE: S. 755, 756. Auch was THOMSON, wie ich in meinem Aufsatze ausführte, 1816 in seinen Ann. of philos. veröffentlichte, ist äußerst nichtssagend; daß er hierbei (im September-Hefte) des Ablebens HOWARDS nicht gedenkt (wie H. SCHROHE S. 755 hervorhebt), ist für alle Fälle sehr begreiflich, da HOWARD erst am 27. September 1816 starb.

[2]) Ebenda S. 756.

[3]) S. hierüber ebenda S. 762 ff., 767 ff.

[4]) Ebenda S. 754.

[5]) Ebenda S. 754. [6]) Ebenda S. 754. [7]) Ebenda S. 757.

[8]) Ebenda S. 768. Mit der Ansicht, die Rübenverarbeitung als letzter aufgegeben zu haben, war NATHUSIUS im Irrtume, s. meine Festschrift von 1900, S. 2.

[9]) SCHROHE: S. 768.

Arbeitsweisen 1818 in einem trefflichen Buche eingehend beschrieb[1]), der Episode mit dem Vakuum nicht einmal Erwähnung tat.

33. Die Entwicklung der Zuckerindustrie 1888—1913[2]).

Wie alle übrigen landwirtschaftlichen Industrien, so hat auch die für die Provinz Sachsen ganz besonders bedeutungsvolle Zuckerindustrie während des letzten Vierteljahrhunderts weitgehende Wandlungen erfahren, zu denen teils landwirtschaftliche und technische Beweggründe Veranlassung gaben, teils nationalökonomische und handelspolitische. Auf letztere braucht die vorliegende kurze Darstellung nur insoweit einzugehen, als es des allgemeinen Zusammenhanges halber notwendig erscheint, um so mehr als der Zuckerhandel den Gegenstand einer besonderen Abhandlung dieser Festnummer bietet; aber auch erstere sollen nicht etwa in allen Einzelheiten ihrer Entwicklung jene Erörterung finden, die in einer für den Fachmann bestimmten Beschreibung unerläßlich wäre, vielmehr wird es genügen, nur den Verlauf der Hauptrichtlinien anzudeuten. Völlige Vertrautheit mit den Grundlagen der Zuckerindustrie ist ja bei einem Leserkreise, wie dem der „Magdeburgischen Zeitung", ohnehin vorauszusetzen.

1.

Getreu der Lehre Achards, der gemäß der Zucker auf dem Felde erzeugt, in der Fabrik aber nur ausgezogen wird, richtete die Industrie auch schon vor 25 Jahren ihr Hauptaugenmerk auf die Gewinnung solcher Rüben, die möglichst reichlichen Ertrag mit möglichst günstiger Beschaffenheit verbinden, sowie auf die Ermittelung der Wege, die es gestatten, derartige Sorten auf billigste und sicherste Weise im Großbetriebe zu verwerten. Neben zahlreichen hervorragenden Praktikern und Gelehrten des In- und Auslandes widmete sich der Lösung der einschlägigen Aufgaben gerade von jener Zeit an mit stetig steigendem Erfolge die „Bernburger Versuchsstation" und es ist daher als geschichtliche Merkwürdigkeit zu erwähnen, daß diese Station deshalb in Anhalt ins Leben gerufen wurde, weil der damalige „Verein für Rübenzuckerindustrie" glaubte, von ihr keinerlei Vorteil oder Erfolg erwarten zu dürfen, während der „Landwirtschaftliche Zentralverein der Provinz Sachsen" nicht nur die Nützlichkeit, sondern sogar die Berechtigung

---

[1]) Über den gegenwärtigen Zustand der Zuckerfabrikation in Deutschland. Magdeburg 1818; 158 S. Nathusius, dem das Buch gewidmet ist, scheint dem Verf. alle seine Erfahrungen, Zahlenangaben, Aufzeichnungen usf., zur Verfügung gestellt und vielleicht gerade deshalb die geplante Herausgabe eines eigenen Werkes später aufgegeben zu haben.

[2]) Sonder-Abdruck aus der Kaisernummer der Magdeburgischen Zeitung, 15. Juni 1913.

ihrer Errichtung bestritt, — woraufhin die preußische Regierung die an sie gestellten Ansuchen abschlägig beschied!

Fast unzählig sind die Arbeiten über die Fragen nach der Eignung der Böden für den Rübenbau, nach der Möglichkeit seiner Ausdehnung und Wiederholung, nach den besten Anbauverfahren und Anbaugeräten, nach den passendsten Standweiten, nach den richtigsten Methoden des Verziehens und Behackens und nach der zweckmäßigsten Düngung; ohne die ungeheure Mühewaltung tausend fleißiger Hände und Geister zu unterschätzen, darf man als wertvollstes Ergebnis wohl die Erkenntnis bezeichnen, daß alle diese Fragen sich einer allgemeinen Beantwortung überhaupt nicht fähig erweisen und daß die Ermittelung der im Einzelfalle zutreffenden nur unter Berücksichtigung der besonderen örtlichen, meteorologischen und wirtschaftlichen Verhältnisse möglich ist, deren sachgemäße Erforschung freilich in den meisten Fällen neue langjährige Versuche seitens bewährter Hand voraussetzt. Betreffs der Düngung sei erinnert an die Streitigkeiten über Tief- und Kopfdüngung, sowie über die örtliche und zeitliche Zulässigkeit gewisser Düngemittel, ferner an die unübersehbare Reihe der Versuche mit Kaliumsalzen aller Art, Phosphaten (Superphosphat, Thomasmehl...), Stickstoffverbindungen (Nitraten, Ammoniaksalzen, Stickstoffkalk, Kalkstickstoff), Kochsalz, Kalk und Gips, Stalldünger, Jauche und schließlich „katalytischen Substanzen", — teils für sich, teils in wechselseitigem Verbande nach allen Regeln der Kombinationsrechnung angewandt! Klarheit schufen auch hier, und zwar vornehmlich erst in den letzten Jahren, die gründlichen wissenschaftlichen Arbeiten der Versuchsanstalten über die Ernährungsverhältnisse, den Nährstoffverbrauch und den Stoffwechsel der Rübe im ersten und zweiten Wachstumsjahre, sowie über die gleichzeitigen Einflüsse der sämtlichen Wachstumsbedingungen und über die Bedeutung ihres Zusammenwirkens; die jahrelang von vielen „Praktikern" verlachten „Topfversuche" haben in allen diesen Hinsichten Ergebnisse wertvollster Art gezeitigt. Sehr wichtig ist auch die im Verlaufe dieser Untersuchungen gefestigte Erkenntnis, daß die Wirksamkeit aller Düngemittel in hohem Grade von den biologischen Verhältnissen (der Mikroben-Flora) der Böden abhängt, von ihrer chemischen Reaktion (die nicht ungewöhnlich sauer oder alkalisch sein darf), sowie von ihrer mechanischen Beschaffenheit, — weshalb letztere eingehende Beachtung erfordert, namentlich hinsichtlich genügender Durchlüftung und Wasserbindung; spielt doch reichliche Wasserzufuhr eine ausschlaggebende Rolle für die Entwicklung der Rübe und es steht noch frisch in aller Erinnerung, wie der außergewöhnlich trockene Sommer des Jahres 1911 gerade in Mitteldeutschland nicht nur die Ackererträge in unerhörtem Maße beeinträchtigte, sondern auch die Beschaffenheit der Rübe, diese hauptsächlich durch Anhäufung der sog. „schädlichen Stickstoffsubstanzen". Derlei tiefgreifende Einflüsse der meteorologischen Verhältnisse

machen sich, wie jetzt zweifellos feststeht, in viel mannigfacherer und verzweigterer Weise geltend, als man ehedem voraussetzte, und sind u. a. auch ausschlaggebend für die Verteilung und Anhäufung der Aschenbestandteile in Wurzeln und Blättern. Die schon früh gewonnene Überzeugung, daß der Zucker im Rübenblatte unter dem Einflusse des Sonnenlichtes (richtiger der Sonnenenergie) gebildet werde, besteht allerdings auch noch heute zu Recht, und dem ehemals beliebten Entfernen des wesentlichen Assimilationsorganes durch „Abblatten" wird daher kein Einsichtiger mehr das Wort reden; welche nähere Bedeutung aber Form, Entfaltung und Oberflächenentwicklung der Blätter besitzen, wie der Zucker im Blatte entsteht, in die Wurzel abgeleitet und dort angehäuft wird, darüber gehen die Meinungen noch weit auseinander. Meteorologische Einflüsse sind vermutlich auch entscheidend für das sog. Aufschießen der Rübe, das durch Störung der regelmäßigen Vegetation wenn nicht bedingt, so doch ausgelöst zu werden scheint.

Unter den sehr zahlreichen pflanzlichen und tierischen Feinden der Rübe spielen glücklicherweise die allermeisten nur in einzelnen Jahren und an einzelnen Orten eine hervorragende Rolle, so daß die beträchtlichen Schäden (z. B. die durch Blattläuse) immerhin im ganzen nur als vorübergehende anzusehen sind. Von dauernder und leider immer noch zunehmender Bedeutung erweisen sich hingegen die Verursacher der eigentlichen „Rübenmüdigkeit", die Nematoden, an deren Erforschung und Bekämpfung hervorragende Förderer der Landwirtschaft eine Unsumme schwierigster beharrlicher Arbeit gewandt haben. Von größter Wichtigkeit ist es, die Verschleppung der Nematoden durch Rübenerde, durch Schlamm der Absatzteiche usf. zu vermeiden, wozu in letzterer Hinsicht ein sehr einfaches Mittel genügt, nämlich die Einhaltung einer bestimmten geringen Alkalität; frisch befallenen Äckern ist in vielen Fällen durch bestimmte Kulturmethoden (z. B. frühzeitiges herbstliches Flachpflügen) aufzuhelfen, sowie durch sehr reichliche Kali- und Volldüngung; bei bereits stark verseuchten Feldern, die in der Regel keinen großen Umfang haben werden, bleibt aber als letztes Mittel nur die freilich kostspielige, umständliche und genauester Überwachung bedürftige Fangpflanzenmethode. — Was die als Wurzelbrand, Herzfäule und Trockenfäule bekannten Krankheiten betrifft, so schrieb man ihnen die mannigfaltigsten Ursachen zu und suchte sie demgemäß auch auf die verschiedenste Weise zu bekämpfen; als wahrscheinlich darf man es ansehen, daß die Mikroben (z. B. der viel berufene Pilz Phoma Betae) nicht der Anlaß, sondern Begleit- oder Folgeerscheinungen der Krankheiten sind und daß deren eigentliche Ursache auf Schwächung der Individuen beruht, die in erster Linie ungeeigneter mechanischer Beschaffenheit des Bodens zuzuschreiben ist, weiterhin aber auch der Mitwirkung mangelhafter chemischer sowie nachteiliger meteorologischer Verhältnisse.

Der Rübenzüchtung hat die Erkenntnis von der Wichtigkeit der Individualauslese und der Familienzucht völlig neue Bahnen gewiesen und sie zu ungeahnten, in der ganzen Welt anerkannten Fortschritten befähigt, nicht nur in betreff des mittleren Zuckergehaltes der Rüben, der 1888 rund 14% erreichte, zur Zeit aber etwa 18% beträgt, sondern auch hinsichtlich der Vereinigung hoher Zucker- und Gewichtserträge; diese stehen nicht in dem ehemals angenommenen scharfen Gegensatze, lassen sich vielmehr in recht weitem Maße vereinigen, und dies erwiesen zu haben ist ein großer Erfolg des eingehenden Studiums der ,,Korrelationen", das auch über andere höchst wichtige Zusammenhänge Licht zu verbreiten beginnt, z. B. über die zwischen spezifischem Gewicht, Trockensubstanz, Zucker- und Invertzuckergehalt der Rübe, über die zwischen chemischen Eigenschaften, anatomischer und histologischer Beschaffenheit, Festigkeit der Struktur u. dgl. mehr. An die Vervollkommnung des Anbaues und der Behandlung der eigentlichen Samenrüben und der sog. Stecklinge kann hier nur erinnert werden, ebenso auch an die vegetative Vermehrung, an das Pfropfen und Teilen, sowie an die wichtige Entdeckung der Mehrjährigkeit der Rübe. Was den Rübensamen anbelangt, so bleibt es zweifelhaft, ob in der Tat die Methoden der Präparation, Imprägnation, Desinfektion, Beizung, Quellung, Vortrocknung, Schälung usw. allgemein den Nutzen bieten, den ihnen die Befürworter zuschreiben und der in einzelnen Fällen für erwiesen erachtet wird; ungeklärt sind auch noch die Fragen nach der Bedeutung der großen und kleinen Knäuel, nach der geeignetsten Wertbestimmung, und nach der Ermittelung wirklich allgemeinverläßlicher und zutreffender Handelsnormen. — Über all den erwähnten Errungenschaften darf indes nicht vergessen werden, daß bei der Rübe wahre Erbfestigkeit der wertvollen Eigenschaften in dem Sinne, daß diese auch ohne fortgesetzte sorgsame Auslese und Züchtung bewahrt blieben, bisher nicht oder doch nur in sehr geringem Maße erzielt werden konnte; wie weit hier die Anwendung der MENDELschen Gesetze weitere Fortschritte anzubahnen vermag, läßt sich augenblicklich noch nicht absehen.

2.

Infolge des durchaus begründeten Bestrebens, die Dauer der Rübenverarbeitung tunlichst einzuschränken und den Betrieb womöglich schon vor Weihnachten zu beendigen, haben die Verfahren zum Einmieten der Rübe nicht mehr ganz die frühere weitgehende Bedeutung, um so mehr, als sich die Ergebnisse der Züchtung auch hinsichtlich der Haltbarkeit der Rübe in erfreulichem Maße bemerklich machen. Da aber unter ungünstigen Bedingungen Zuckergehalt und Reinheit der Rübe, namentlich der irgendwie verletzten, doch erheblich zurückgehen können und jede Fortdauer der Lebenserscheinungen mit Veratmung von Zucker verbunden ist, so bleibt es für alle Fälle erforderlich, der Aufbewahrung

größte Aufmerksamkeit zu widmen und den Einflüssen örtlicher und klimatischer Verhältnisse sorgsam Rechnung zu tragen.

Die Heranschaffung und Beförderung großer Rübenmengen ist durch allgemeine Einführung der Rübenschwemme außerordentlich erleichtert worden und wäre ohne diese in vielen Fällen gar nicht mehr ausführbar; zum Heben der Rüben hat sich die sog. Mammutpumpe trefflich bewährt, auch begünstigt sie zugleich gründliche Reinigung; dieser dienen ferner verbesserte Waschmaschinen, namentlich Quirlwäschen, und der ehemalige Widerstand gegen die Abscheidung erheblicher Prozentsätze an kleinen Rüben und Rübenschwänzen hat aufgehört, seitdem man lernte, solche weiterhin in passender Weise zu verwerten oder dem Betriebe wieder zuzuführen. — Das Verwiegen der Rüben erfolgt fast ausschließlich mittels automatischer Wagen und ergibt, wenn es gebührend überwacht wird, die zur Beurteilung des Betriebes unentbehrliche genaue Ziffer der wirklichen Rübenverarbeitung.

Zur Saftgewinnung bedient sich die weitaus überwiegende Anzahl der Fabriken nach wie vor der Diffusion, die aber wichtige Verbesserungen erfahren hat, u. a. durch Vervollkommnung der Schneidemaschinen und Schnitzelmesser, durch Einführung der sog. heißen Arbeit nach verschiedenen Methoden, der Druckluftentleerung, und der Rückführung der Abwässer, für die mehrere teils einfache, teils verwickeltere, in ihren Erfolgen von den örtlichen Bedingungen abhängige Arbeitsweisen ausgebildet wurden. Die neueren Saftgewinnungsverfahren, z. B. das Brühverfahren, die Preßdiffusion, die Brühdiffusion usw., bieten fraglos unter gewissen Umständen nach mehr als einer Richtung hin sehr merkliche Vorteile; die anfangs von manchen Seiten vorausgesagte rasche und allgemeine Verbreitung fanden sie aber bisher nicht, jedenfalls weil sich der Nutzen doch nicht als so leicht erzielbar, so groß und so sicher herausstellte, wie man zunächst angenommen hatte. Als völlig irrtümlich erwies sich die mit großer Kühnheit aufgestellte und mit erstaunlicher Leichtgläubigkeit hingenommene Behauptung, das Brühverfahren liefere sog. Überzucker, dessen Vorhandensein in der Rübe man vordem nicht erkannt, oder den man bei der üblichen Diffusionsarbeit unbemerkt verloren habe, hauptsächlich infolge bakterieller Zersetzungen besonderer Art; weder die Nachprüfung im Laboratorium, noch die im großen vermochten irgendeinen Wahrheitsbeweis für derlei Angaben zu erbringen, die schließlich auch der Erfinder selbst der Vergessenheit anheim geben mußte. Ohne Zweifel haben übrigens das Brühverfahren sowie die übrigen neuen Methoden befruchtend auf die älteren gewirkt und sie zu erhöhter Aufmerksamkeit und gesteigerter Tätigkeit angeregt.

Die vom Saft befreiten Schnitte, deren Einlagerung früher außerordentlich hohe Verluste an Masse und Nährstoffen bedingte, werden gegenwärtig seitens fast aller größeren Fabriken ihrem vollen Werte nach

nutzbar gemacht, indem man sie in zweckentsprechenden Pressen gründlich entwässert und sodann entweder für sich oder gemeinsam mit Melasse trocknet, sei es mittels Feuergasen oder Abgasen, sei es mittels Dampfes; je nach den gegebenen Bedingungen haben sich die verschiedenen Verfahren hinsichtlich Beschaffenheit und Haltbarkeit des Trockengutes sämtlich in annähernd gleicher Weise bewährt; doch wird von manchen Seiten der mit Dampf getrockneten Ware der Vorzug zugesprochen. Für gewisse Zwecke erweisen sich die sog. Zuckerschnitzel als besonders vorteilhaft; die Voraussetzung, daß sie unter allen Umständen den übrigen Sorten weitaus überlegen seien, hat jedoch die Praxis nicht bestätigt. Jedenfalls ist die Einführung der Schnitzeltrocknung eine der schönsten Errungenschaften der Industrie und erhält dem Nationalvermögen hohe Summen, die vordem gänzlich verloren gingen; von ähnlicher Wichtigkeit dürfte binnen kurzem das Trocknen der Rübenblätter und -Köpfe werden, das schon jetzt vielerorts mit bestem Erfolge betrieben wird.

Zur Reinigung der nach Möglichkeit von Pülpe befreiten und gehörig vorgewärmten Rohsäfte dienen nach wie vor Kalk und Kohlensäure oder auch schweflige Säure, da sich von der Unzahl sonstiger vorgeschlagener Hilfsmittel auch nicht ein einziges wirklich bewährt hat. Der Kalk, der aus reinem Kalkstein bei nicht überhoher Temperatur gleichmäßig gebrannt werden soll, wird entweder in Gestalt von Kalkmilch oder von Trockenkalk benützt; beide Formen bieten bestimmte Vorzüge, die aber nur dann zutage treten, wenn die Scheidung mit ausreichenden Mengen Kalk so erfolgt, daß dieser bei richtiger Temperatur genügend lange auf den Saft einzuwirken vermag. Die Ausfällung des Kalkes erfolgt durch ein- oder zweimalige Saturation mit Kohlensäure, schwefliger Säure, oder Gemischen beider Säuren, und erfordert, namentlich wenn sie „kontinuierlich" geschehen soll, große Aufmerksamkeit betreffs der Alkalitäten. Obwohl alle für das Gelingen von Scheidung und Saturation ausschlaggebenden Umstände durch zahlreiche und sorgsame Arbeiten eingehend erforscht und genau bekannt sind, laufen doch an wenigen Stellen des Betriebes immer noch so viele folgenschwere Fehler unter, wie bei der Saftreinigung; da die Knochenkohle, mit der man sie einstens wieder gut machte oder doch gutzumachen glaubte, längst aus den Rohzuckerfabriken verschwunden ist, andere Hilfsmittel aber, wie z. B. stärkeres Schwefeln des Dicksaftes u. dgl., als unsichere und nicht immer unbedenkliche anzusehen sind, so treten dann im weiteren Verlaufe der Arbeit oft sehr unangenehme Mißstände zutage, zu deren ärgerlichsten das Verschmieren der Filterpressen gehört. Bei regelmäßigem Betriebe müssen diese stets feste und gleichmäßig harte Schlammkuchen liefern, die sich rasch und vollständig auslaugen lassen; den als Düngemittel sehr wertvollen Schlamm kann man, für sich oder mit Wasser angemischt, mittels geeigneter Pumpen selbst auf weite Entfernungen in

die Schlammteiche drücken und aus diesen später durch Hebewerke oder Mammutbagger wieder zutage fördern.

Da die Erfahrung bewiesen hat, daß ganz klare Säfte bei der ferneren Verarbeitung die größten Vorteile bieten, läßt man den Dünnsaft durch Sandfilter oder sog. mechanische Filter laufen, bevor man ihn der Verdampfung zuführt. Diese hat seit 25 Jahren höchst bedeutsame Fortschritte zu verzeichnen, die teils durch die systematischen Versuche und Berechnungen der Fachingenieure angebahnt wurden, teils durch die fortgesetzten aufmerksamen Beobachtungen der im Betriebe tätigen Techniker. Auf die Einführung der Vorkocher (Saftkocher) und der Benutzung von Brüden zum Anwärmen und Verkochen der Säfte, — Neuerungen, die 1888 noch vielen als überkühn erschienen —, folgte jene der Rieselapparate, der ebenso einfachen wie wirksamen Verdampfung mit niedriger Saftschicht, und der verbesserten Vielkörper, d. h. der auf Grund geläuterter Einsichten mit genügenden und richtig verteilten Heizflächen bemessenen, richtig aufgestellten und verbundenen, und richtig betriebenen. Zahlreicher Vervollkommnungen erfreuen sich auch die Luftpumpen und Kondensatoren, doch gehen die neuesten Bestrebungen dahin, beide ganz zu beseitigen und die Verdampfung mit hochgespanntem Maschinenabdampf in sog. Kletterapparaten vorzunehmen; die sehr kurze Zeit, während derer der Saft in diesen verweilt, scheint die Anwendung hoher Dampftemperaturen zulässig zu machen, die es ihrerseits wieder ermöglichen, die Brüden zu allen überhaupt in Frage kommenden Anwärm- und Heizzwecken zu verwenden und hierbei gänzlich aufzubrauchen. Man hofft, auf diese Weise den Dampfbedarf für die Verarbeitung von 100 kg Rüben, der unter den günstigsten Verhältnissen bereits auf annähernd 50 kg (entsprechend etwa 6,5% Steinkohle von achtfachem Verdampfungsvermögen) gesunken ist, noch weiter zu vermindern und zugleich durch räumliche Konzentration die Wärmeverluste auf das äußerste zu beschränken; an Stelle der älteren Dampfmaschinen sollen hierbei allmählich zweckentsprechende Dampfturbinen treten (sog. Anzapfturbinen), die sich schon bisher in vielen Fabriken zu Zwecken der elektrischen Beleuchtung und Kraftübertragung auf das Beste bewährten; Hand in Hand mit allen den Umgestaltungen der Dampfverwendung gehen natürlich die der Dampferzeugung, doch kann auf die Verbesserungen an Kesseln, Feuerungen, Ekonomisern, Kohlen-Kipp- und -Transportvorrichtungen, Schüttelrinnen, Bunkern, Entaschungen usw. an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden.

Für die Verkochung der Säfte und Sirupe, die ehemals völlig empirisch geschah, erwies sich die Aufklärung der Krystallisationsbedingungen, der Sättigungs- und Übersättigungsverhältnisse, sowie der Einflüsse übergroßer Konzentrationen und Viskositäten als von weittragendster Bedeutung, denn die an Hand der gewonnenen Erkenntnisse ausge-

bildeten Verfahren und Kontrollapparate ermöglichten nunmehr, die Vorgänge beim Kochen zu beherrschen und sie in bestimmter Richtung zu lenken; daß diese neuen Bahnen zumeist noch nicht genügend gewürdigt und noch weniger beschritten werden, liegt teils gerade an ihrer Bedeutung, teils aber daran, daß es vielen Fabriken nur sehr allmählich gelingt, sich von der Macht überlieferter Vorurteile zu befreien; zu diesen gehört vor allem der Glaube an einen hohen Nutzen der sog. „Rückführung der Abläufe", von denen der Füllmasse zuweilen bis 60% einverleibt wurden, während man einen weiteren Anteil in den Rohsaft oder Scheidesaft zurückleitete: durch diese Operation sollten die Nachprodukte in Erstprodukt „verwandelt" werden, und zwar ganz unabhängig von der nicht wohl zu bestreitenden Verschlechterung der Reinheiten!

Hohe Wichtigkeit für die Verarbeitung sämtlicher Füllmassen erlangte die Anwendung der „Kristallisation in Bewegung", die anfangs, als jeder bewährten Erfahrung widersprechend, völlig unverstanden blieb, ja für „unsinnig" galt, sodann unter mancherlei Abänderungen der ursprünglichen Vorschriften und Anordnungen allerorten Eingang fand (nicht ohne zahlreiche und häßliche Streitigkeiten!), und schließlich zur unentbehrlichen Grundlage aller einschlägigen Verfahren und Apparate wurde. Unter ihrem Einflusse verschwanden zunächst die kleinen Füllmassekasten für die ersten, sodann die größeren für die zweiten, und zuletzt die ganz großen für die dritten Produkte, ja zumeist auch diese letzteren selbst, da eine gute Koch- und Maischarbeit, verbunden mit einer sorgsamen Verkochung der Grünsirupe auf Korn, die Gewinnung allen Zuckers in Form von zwei Produkten mit Sicherheit ermöglicht und zugleich die Verarbeitung der Füllmassen in billigster, reinlichster und raschester Weise gestattet.

Zum Ausschleudern der richtig vorbehandelten und genügend abgekühlten Massen dienen gegenwärtig Zentrifugen meist sehr bedeutenden Fassungsvermögens, teils hängende, teils auf Kugellagern laufende, die durch Preßwasser oder durch den elektrischen Strom angetrieben werden und untere Entleerung besitzen; nicht gelöst ist bisher, trotz vieler Versuche, das Problem der kontinuierlichen Zentrifuge. Endprodukte der Schleuderarbeit sind einerseits Rohzucker, die stets sorgfältig gekühlt, abgesiebt und gemischt werden sollten, anderseits Melassen; ihre wichtigste und naturgemäßeste Verwendung ist die Verfütterung, bei der sich sowohl Melassentrockenschnitzel, als auch Futtermischungen verschiedener Zusammensetzung gut bewährt haben. Die Entzuckerung der Melasse, die vor 25 Jahren mit großer Vorliebe betrieben wurde, ist aus den Rübenzuckerfabriken gänzlich verschwunden; Gewinn bringt sie nur mehr bei der Massenarbeit der großen, mit Strontianhydrat arbeitenden Anstalten und auch in diesen oft nur dann, wenn mit Hilfe rein chemischer Nebenbetriebe gleichzeitig der Stickstoff der Laugen in Gestalt von Cyaniden und Ammoniakverbindungen gewonnen wird.

Die noch vor nicht allzu langen Jahren für viele Unternehmungen sehr bedenkliche Abwässerfrage hat in neuerer Zeit im ganzen an Bedeutung verloren, teils weil weniger Abwässer erzeugt, teils weil die erzeugten zum großen Teile dem Betriebe wieder zugeführt werden. Wichtiger als das Streben nach bloßer Reinigung ist das nach möglichst vollständiger Beseitigung der Abwässer geworden, doch lassen sich dieserhalb keinesfalls allgemeine und für alle Fälle in gleicher Weise passende Vorschriften geben.

Die früher ziemlich verbreitete Arbeit auf weiße Ware haben die weitaus meisten Rübenzuckerfabriken allmählich aufgegeben und den reinen Raffinerien überlassen, in denen sie auch nur mehr lohnt, wenn sie in größtem Maßstabe und getragen von tüchtiger und glücklicher kaufmännischer Leitung ausgeführt wird. Unter den bedeutsamen Fortschritten der Raffination sind namentlich zu nennen: die allgemeine Einführung der Affination, die Arbeit ohne Knochenkohle, die Benutzung leistungsfähiger Zentrifugen zur Brote- und Würfelerzeugung, und die Vereinfachung der Nachproduktenarbeit durch die neueren Koch- und Krystallisationsmethoden. Das „Auswaschverfahren", das bei seinem Auftreten in kaum glaublicher Weise überschätzt wurde und u. a. angeblich prozentweise Mehrausbeuten liefern sollte, hat die gehegten Erwartungen nicht zu erfüllen vermocht und ist aus den meisten Raffinerien wieder verschwunden.

3.

Die wissenschaftliche Seite der Zuckerfabrikation erfuhr ihre wichtigste und dauerndste Förderung durch Errichtung des „Institutes für Zuckerindustrie", dessen hervorragende Leistungen in der ganzen Welt anerkannt sind und auch bei den Verhandlungen der Internationalen Kongresse, bei der Aufstellung gemeingültiger analytischer Methoden usw., führenden Einfluß errungen haben. Als Gegenstände fortgesetzter mühevoller Tätigkeit sind u. a. zu nennen: die Erforschung der Rübe und ihrer Bestandteile, z. B. der vielberufenen Raffinose, die Durcharbeitung und Verbesserung wichtiger Untersuchungsverfahren, z. B. der Zuckerbestimmung in der Rübe mittels Wasser und Alkohol, der Inversionsanalyse, der Alkalitätsbestimmung, der Erkennung von sog. Saccharin usw. Hieran reihen sich die eingehenden Versuche über die Vorgänge bei der Diffusion, Scheidung, Saturation usw., die durchgehends unter Verhältnissen vorgenommen wurden, die sich möglichst denen des Großbetriebes näherten und daher auch für diesen sehr wertvolle Anhaltspunkte ergaben; ferner die Arbeiten über bestimmte und sog. unbestimmte Verluste, die für die Ermittlung der fabrikmäßigen Ausbeuten und Verluste hohe Bedeutung erlangten; endlich die Prüfung neuer und wichtiger Verfahren im Großbetriebe selbst, die in vieler Hinsicht gänzlich unbetretene Bahnen eröffneten und merkwürdige Einsichten erschlossen.

Wenn die Industrie bisher nicht den vollen Nutzen aus allen diesen Ergebnissen wissenschaftlicher Forschung gezogen hat, so liegt das an einer verderblichen Neuerung, deren wachsende Verbreitung das größte Bedenken erregen muß, d. i. die Anstellung sog. „Kampagne-Chemiker“; nicht nur wird hierbei die Sparsamkeit am denkbar verkehrtesten Orte betätigt, sondern diese Einrichtung, die freilich in erster Linie die betreffenden Fabriken selbst schädigt, ist auch ein Unglück für die Gesamtheit des Gewerbes, da sie notwendigerweise sein Niveau herabdrückt und die begabtesten, am gründlichsten vorgebildeten Kräfte aus ihm herausdrängt, so daß es schon gegenwärtig in empfindlicher Weise an tüchtigem Nachwuchse fehlt. Ein solcher Mangel stellt aber die ganze fernere Zukunft der Industrie in Frage!

4.

Die wirtschaftlichen Verhältnisse der Rübenzuckerfabrikation des näheren zu erörtern, ist, wie schon eingangs hervorgehoben, im Rahmen des vorliegenden Aufsatzes nicht beabsichtigt. Nur kurz sei daran erinnert, daß 1888 die Verbrauchsabgabe auf Zucker ins Leben trat, die das Prinzip der Rübenbesteuerung nach dem Gewichte zunächst durchbrach und bald ganz hinfällig machte. Die Industrie, der es als Dogma galt, daß ihr Wohl unlösbar an die Erhaltung der Rübensteuer geknüpft sei, widersetzte sich diesem Werdegange auf das Äußerste, obwohl der von 50—60 Millionen bis auf unter 15 Millionen gesunkene jährliche Steuerreinertrag eine gründliche und rasche Reform unabweislich machte; nicht nur erzielte sie daher keinen Erfolg, sondern ihr ganzes Verhalten, sowie der weitere, allen ihren Voraussagungen widersprechende Verlauf der Tatsachen erschütterten auch ihre Stellung gegenüber den Finanz- und Reichsbehörden in nachteiligster Weise. Jedenfalls konnte sie gelegentlich späterer wichtiger Verhandlungen, — es sei nur der Veränderung der Steuergesetze und Handelsverträge, sowie der Brüsseler Konvention und ihrer Verlängerungen gedacht —, ihre Stimme nicht mehr in gleicher Weise und mit gleichem Ergebnisse geltend machen wie vordem. Nicht leugnen läßt sich aber, daß außerdem den Einfluß der Industrie auch ihre innere Zerfahrenheit lähmt, die selbst wieder mit wirklichen oder vermeintlichen Sonderinteressen zusammenhängt, sowie mit der Nachwirkung der großen Fehler, die zur Zeit der Kartellbildung (1901—1903) von allen Seiten begangen wurden. Die Erneuerung eines Kartells ist weder möglich noch wünschenswert, sehr zu erstreben wäre aber die Schaffung einer gemeinsamen Organisation, denn angesichts der festgegliederten, alle nur denkbaren Bedarfsartikel umfassenden Verbände, der steigenden steuerlichen und sozialen Lasten und Pflichten, der rasch zunehmenden Konkurrenz der kolonialen Fabrikation im Auslande, und der geringen Aussicht auf baldige und erhebliche Herabsetzung der Verbrauchssteuer zwecks Erhöhung des Konsums im In-

lande, wird die wirtschaftliche Lage der Zuckerindustrie eine immer schwierigere.

Zieht man die Betriebsjahre 1888—89 und 1910—11 (das letzte, über das abschließende Ziffern vorliegen) in Betracht, so geben folgende abgerundete Zahlen eine Übersicht der allmählichen Entwicklung: Anzahl der Fabriken 396 und 345; Hektare Rübenland angebaut 280000 und 480000; Rüben vom Hektar geerntet 282 und 330 dz; gesamte Rübenverarbeitung 7,9 und 15,7 Millionen Tonnen; mittlere Rübenverarbeitung einer Fabrik 20000 und 45000 t; gesamte Rohzuckererzeugung 0,95 und 2,5 Millionen Tonnen; mittlere Rohzuckererzeugung einer Fabrik 2500 und 7000 t; 100 dz Rüben gaben an Rohzucker 12 und 16 dz; ein Doppelzentner Rohzucker wurde erhalten aus 8,4 und 6,3 dz Rüben; der Reinertrag der Steuer belief sich auf 30 und 173 Millionen Mark, d. i. auf 0,62 und 2,66 Mk. vom Kopfe der Bevölkerung; der Zuckerverbrauch erreichte 7,2 und 21,2 kg auf den Kopf der Bevölkerung, die 49 und 65 Millionen betrug. Als Magdeburger Preise wurden 1888 notiert: für den Doppelzentner Rohzucker 48 Mk., d. i. ohne die Rübensteuer (7,65 dz zu 1,70 Mk., also 13 Mk.) 35 Mk., und für den Doppelzentner Brotzucker 60 Mk. oder ohne die hierin mitenthaltene Rübensteuer (von rund 14,80 Mk. auf 114 kg Rohzucker) 45,20 Mk. Im Jahre 1910—11 lauteten diese Notierungen: für Rohzucker von 88% 20 Mk. und für Brotware 41,70 Mk., d. i. abzüglich der 14 Mk. Konsumsteuer 27,70 Mk.; die Preisspannung zwischen 1 dz Rohzucker von 88% und Brotware, beide ohne Steuer, sank also in Magdeburg, den offiziellen Angaben nach, von 10,20 Mk. auf 7,70 Mk., also um 2,50 Mk., im großen Durchschnitte aber noch um sehr viel mehr, da an anderen Plätzen für Rohzucker oft sehr beträchtliche Aufgelder gezahlt werden, während weiße Ware nur zu erheblich niedrigeren Preisen verkäuflich ist.

Zum Vergleiche sei erwähnt, daß bei Einführung der Rübensteuer im Jahre 1839—40 152 Fabriken 220000 t (im Mittel also jede 1450 t) Rüben verarbeiteten und im ganzen 12700 t Rohzucker gewannen (im Mittel also jede 83 t); 100 dz Rüben ergaben 5,75 dz Rohzucker, und zur Herstellung von 1 dz Rohzucker waren 17,4 dz Rüben erforderlich. Der Doppelzentner Rohzucker kostete damals etwa 75 Mk., der Doppelzentner Brotzucker etwa 150 Mk.

Siebente Abteilung.

34. Über den Namen Berzelius[1]).

Bei der Durchsicht verschiedener älterer Aufzeichnungen stieß ich auf eine von meinem verstorbenen Freunde Prof. Dr. E. KAUTZSCH, dem berühmten Theologen und Bibelübersetzer, herrührende Angabe, der gemäß sich bei dem Geschichtsschreiber FLAVIUS JOSEPHUS (gegen 100 n. Chr.) ein Name BERZELAIOS vorfinde, den man (da in den biblischen Schriften „barsil" Eisen heißt) wörtlich „der Eiserne" zu übersetzen hat, und dessen weibliche Form BERZELIA ebenfalls bekannt sei, da eine heilige BERZELIA, nach gef. Bestätigung des H. Geh.-Rates Prof. Dr. F. PRAETORIUS, im äthiopischen Kalender vorkommt. Es scheint hiernach fraglos, daß mit diesem Namen auch jener des großen Chemikers BERZELIUS in irgendeiner Verbindung steht und gleichfalls „der Eiserne" bedeutet; über die Art des Zusammenhanges und die vorauszusetzende Vermittlung wissen vielleicht Kenner der schwedischen Namenskunde näheres mitzuteilen oder zu erforschen[2]).

35. Ein kleiner Beitrag zur Liebig-Biographie[3]).

Eine charakteristische, bisher wohl unbeachtete Mitteilung aus LIEBIGS Leben enthält der 1916 erschienene 4. Band des vom „Schwäbischen Schiller-Vereine" herausgegebenen Werkes „UHLANDS Briefwechsel"[4]), eines Buches, das wohl nur wenigen Berufschemikern in die Hände gekommen sein dürfte. — Nach dem Tode L. TIECKS schlug der hervorragende Philologe BOEKH dem Kanzler des Ordens pour le mérite, ALEXANDER VON HUMBOLDT, UHLAND als Nachfolger vor, nachdem schon 1851 FR. RÜCKERT auf ihn, „als deutschen Altertums-Forscher", und auf LIEBIG „als ausgezeichneten deutschen Stylisten" hingewiesen hatte. Der damals 84jährige HUMBOLDT nahm BOEKHS Anregung mit Begeisterung auf, nicht zum wenigsten, weil UHLAND den Reaktionären infolge seines Verhaltens im Frankfurter Parlament von 1848 und namentlich wegen seines kühnen Wortes vom unentbehrlichen „Tropfen demokratischen Öles" für politisch verdächtig galt; in zahlreichen eigen-

[1]) Chemiker-Zeit. 1917, S. 429; vgl. auch S. 483 u. 620.
[2]) Eine endgültige Aufklärung ist bisher (1922) nicht erfolgt.
[3]) Chemiker-Zeit. 1918, S. 157.
[4]) Ed. HARTMANN: Bd. 4, S. 73 ff. Stuttgart 1916.

händigen Briefen warb HUMBOLDT bei den Mitgliedern der „Friedensklasse", u. a. auch bei LIEBIG, um die so notwendigen Stimmen und hatte die Genugtuung, die äußerst schwierige Wahl durchzusetzen und ihre Bestätigung durch FRIEDRICH WILHELM IV. zu erlangen. Es erregte daher ungeheures Aufsehen, als UHLAND, schon auf das bloße Gerücht hin, die Wahl und auch die gleichzeitig erfolgte zum Mitgliede des bayrischen Maximilian-Ordens ablehnte, da er nicht für sich Auszeichnungen anzunehmen gesonnen sei, „während Solche, mit denen er in Vielem und Wichtigem zusammenging, dem Verlust der Heimat, der Freiheit, der bürgerlichen Ehre, ja selbst dem Todesurteile verfielen".

Gelegentlich der völlig fruchtlosen Versuche, UHLAND unter Vermittlung HUMBOLDTS, BOEKHS und LIEBIGS (durch seinen Schwiegersohn M. CARRIÈRE) umzustimmen, wird nun auch eines Vorfalles gedacht, aus dem hervorgeht, daß bereits die frühere Wahl LIEBIGS, für die HUMBOLDT als sein wissenschaftlicher Entdecker und als Beschützer seiner Jugend mit besonderem Eifer tätig war, gewissen Hindernissen begegnete. Auch für ihn sammelte HUMBOLDT die Stimmen, auf deren jede einzelne es ankam, und hierbei mußte er erleben, daß der große Philosoph SCHELLING (HEGELS Nachfolger in Berlin) „sein Versprechen (für LIEBIG einzutreten) wieder zurücknahm, weil sein Schwiegersohn, ein Landwirt, bittere Klage über LIEBIGS stinkenden, aber teuren und dabei ganz unwirksamen künstlichen Guano führte!" — Zwar wurde LIEBIG schließlich dennoch gewählt und auch anderen Falles wäre sein Nachruhm nicht beeinträchtigt worden; aber als Beleg für das Sprichwort „kleine Ursachen, große Wirkungen", und weil sich die Welt in dieser Hinsicht seither nur wenig geändert hat, ist das an sich unbedeutende Ereignis immerhin wert, gekannt zu werden.

36. Zum hundertjährigen Geburtstage Robert Mayers

(geb. 25. November 1814, gest. 20. März 1878)[1].

Als Höchstes, was dem Menschen hienieden zu erlangen beschieden ist, bezeichnet SCHOPENHAUER die Führung eines „heroischen Lebenslaufes", der nicht der Verfolgung persönlicher Zwecke, sondern dem Dienste einer Idee geweiht ist und daher in einer Welt wie der unserigen völlige Selbstverleugnung und unbegrenzte Opferfähigkeit zur Vorbedingung hat; zu den wenigen, denen dieses erhabene Ziel zu erreichen vergönnt war, zählt ROBERT MAYER, der am 25. November 1814 zu Heilbronn das Licht des Daseins erblickte.

Durch eine Reihe von Veröffentlichungen, die im Laufe der letzten Jahrzehnte erschienen[2], sind auch weitere Kreise mit den Schicksalen

[1]) Chemiker-Zeit. 1914, S. 1213.

[2]) Auch die meinigen, in den Abhandl. u. Vortr. z. Gesch. d. Naturwissensch. (Bd. 1, S. 527; Bd. 2, S. 460. Leipzig 1906 u. 1913), sind betreffs der Einzelheiten zu vergleichen.

und Leistungen R. MAYERS so vertraut geworden, daß deren ausführliche Schilderung an dieser Stelle erübrigt. Nur kurz sei daher daran erinnert, daß er, in engen und kleinen Verhältnissen aufgewachsen, den ärztlichen Beruf erwählte, dem er zeitlebens treu blieb; daß er seine Fachbildung erst im Laufe der Jahre durch unermüdlichen Fleiß erweitern und auch auf andere, dem Mediziner aus der Zeit um 1835 meist sehr ferne liegende Gebiete ausdehnen konnte, — wobei ihm freilich neben den Vorzügen auch die Mängel des Autodidakten für immer anhaften blieben; daß sich in ihm hohe und bis ins späte Alter vorhaltende geistige Begabung, sowie seltene Gemütstiefe, mit großer Heftigkeit und ungewöhnlicher Reizbarkeit verband, die zweifellos auf ererbter krankhafter Veranlagung beruhte, infolge derer ihn in jüngeren Jahren wiederholt (wenn auch nur vorübergehend) Zustände seelischer Störung befielen[1]); daß er, aus allen diesen Gründen, und als eine für die üblichen Formen des Kampfes um das Dasein überhaupt viel zu vornehme Natur, ganz besonders hartnäckige Widerstände zu überwinden und ganz besonders schmerzlichen Leidenszeiten standzuhalten hatte, bevor es dem schon am Abende des Lebens Stehenden beschieden war, sich selbst vom Vorwurfe des Größenwahnes und der Aneignung fremden geistigen Gutes gereinigt, seine Entdeckung aber, das Werk eines ganzen Daseins, als eine grundlegende wissenschaftliche Tat ersten Ranges anerkannt zu sehen.

Das Wesen dieser Entdeckung, nämlich der Erhaltung der Kraft, — oder, wie wir heute zutreffender sagen, der Energie —, und der Äquivalenz ihrer Formen, hat zweifellos mehr als ein bevorzugter Geist schon seit den Tagen des Altertums vorgeahnt und in neuerer Zeit auch mit mehr oder weniger großer Bestimmtheit verkündigt; aber teils blieben diese Gedanken, und zwar merkwürdigerweise gerade die der Fähigsten, mangels Veröffentlichung oder Verbreitung ohne jeden Einfluß, teils fehlte es ihnen an jener Bestimmtheit und Klarheit, die für die Durchschlagskraft einer Idee entscheidend bleibt. Ohne daß man den Verdiensten einzelner Vorgänger und Zeitgenossen nahe zu treten gedenkt, wird daher heute allgemein und ohne Widerspruch zugegeben, daß R. MAYER der eigentliche „Vater" des Gesetzes von der Erhaltung der Energie ist, insbesonders aber auch derjenige, der zuerst eine maßgebende zahlenmäßige Beziehung zwischen zwei Formen der Energie, Wärme und „Fallkraft" (= Energie der Lage, potentieller Energie), bekanntgab. Die ehemals oft ausgesprochene Meinung, MAYERS Entdeckung sei insoferne von minderer Bedeutung, als sie nicht auf Grund neuer Experimente entwickelt wurde, ist durchaus hinfällig und zeugt von gänzlicher Verkennung geistiger Leistungskraft, denn durch Nachdenken über längst bekannte und für jedermann offenliegende Daten zu einem völlig neuen Schlusse zu gelangen, dessen Möglichkeit bis dahin

[1]) Nähere fachmännische Erörterungen über die eigentliche Krankheitsgeschichte enthält die fesselnde Schrift von JENTSCH: J. R. MAYER. Berlin 1914.

niemand ersah und dessen Tragweite zunächst kaum jemand begreift, erfordert keinen geringeren Scharfsinn, als das Ausmitteln und Anstellen eines wichtigen neuen Versuches; ebensowenig ist es von Belang, daß MAYER für das mechanische Äquivalent der Wärme ursprünglich einen weit hinter dem genauen Werte 427 zurückbleibenden, nämlich 365 angab, denn er führte seine Berechnung mit Hilfe der zuverlässigsten, seinerzeit vorliegenden Konstanten aus, und nur diese, nicht aber die Methoden der Ableitung, bedurften einer entsprechenden Verbesserung.

Es ist bekannt, daß eine einzige, zwar schon unzählige Male gemachte, aber niemals weiter verfolgte physiologische Beobachtung, die der auffällig hellroten Färbung des venösen Blutes im tropischen Klima, MAYER den richtigen Weg zu seiner Entdeckung wies, daß er diese zuerst in einem sehr summarisch gehaltenen, inhaltlich unzureichenden, ja z. T. fehlerhaften Aufsatze darlegte, den daher POGGENDORFF nicht mit Unrecht als für seine Zeitschrift ungeeignet ablehnte, und daß erst LIEBIG 1842 die verbesserte und umgearbeitete Abhandlung in seine „Annalen" aufnahm: LIEBIG, der sich mit den nämlichen Fragen seit langen Jahren beschäftigt hatte, ohne sie der ersehnten Klärung zuführen zu können, ersah auf den ersten Blick, daß hier die richtige, von ihm fruchtlos gesuchte Lösung vorliege, und es bildet eines der schönsten Blätter im unverwelklichen Kranze seiner Verdienste, daß er MAYERs Errungenschaft mit der völligen Neidlosigkeit und unbedingten Wahrheitsliebe seines lauteren Charakters anerkannte, öffentlich verkündigte und zeitlebens hochhielt. R. MAYER selbst betonte in seinen sämtlichen Schriften, sowohl in den grundlegenden von 1842 und 1845 als auch in allen späteren, stets ganz besonders die Wichtigkeit der Erkenntnis, daß einer gehobenen Last eine der aufgewandten Arbeit entsprechende „Kraft" innewohne, daß sie also (nach heutiger Ausdrucksweise) „Energie der Lage, potentielle Energie" besitze und daß sich diese, z. B. durch freien Fall, in eine ganz bestimmte, durch eine feste Verhältniszahl ausdrückbare, ihr also streng äquivalente Wärmemenge überführen lasse; diese höchst wichtige, an Wert „einer ganzen Bibliothek voll Hypothesen" überlegene Zahl, das Äquivalent, ist eine Naturkonstante und unabhängig von der Art der Umsetzung, ihr Betrag bleibt daher auch dann unverändert, wenn z. B. gegebene Mengen Wärme und Bewegung (oder Bewegung und Wärme) auf die verschiedensten Weisen ineinander übergehen. Die Konstante des Äquivalentes verbürgt jedoch keineswegs, daß sich solche Übergänge auch restlos vollziehen, und es entging MAYER nicht, daß sich keine Wärmemenge vollständig in Bewegung umsetzen läßt; ebensowenig folgt aus der Tatsache der Umsetzung, daß man die Wärme selbst als eine Art der Bewegung anzusehen habe, vielmehr wäre nach MAYER eher der Schluß zulässig, daß die Bewegung aufhören müsse eine solche zu sein, wenn sie sich in Wärme verwandle.

Gesetze der nämlichen Art, wie die für die Beziehungen zwischen Wärme und Fallkraft geltenden, regeln auch jene aller übrigen Formen der Energie, und es bleibt Aufgabe der Wissenschaft, für alle denkbaren Weisen der Übergänge zwischen diesen gleichfalls die Konstanten zu ermitteln; nur eine einzige Energie bedingt die Arbeitsleistung der gesamten Natur, der toten wie der lebenden, und von ihren Formen sind bisher bekannt: Fallkraft (= Energie der Lage, potentielle Energie), Bewegung (= kinetische Energie), Wärme, chemisches Verbunden- und Getrennt-Sein (= Affinität), Magnetismus und Elektrizität; die Auffassung letzterer (aber auch anderer) Formen als „imponderabler Fluida" ist unberechtigt, ja sinnlos, denn „es gibt keine immateriellen Materien"; was die chemische Verwandtschaft betrifft, so äußert sich diese am mächtigsten, aber immerhin verhältnismäßig schwach, bei der Bildung von Knallgas, denn für je 1 g werden nur 3850 Calorien frei, während deren z. B. rund 15000 nötig wären, um dieses 1 g aus dem Anziehungsbereiche der Erde hinweg in den Weltraum zu schleudern[1]).

Als Quelle aller Energie, die auf der Erde in den verschiedensten Formen auftritt, ist die Sonne anzusehen. Daß sich die Energie in diese Formen umsetzt, ist eine Tatsache, wie aber derlei Umsetzungen geschehen, darüber wissen wir nichts und tun am besten, uns jeglicher Hypothese zu enthalten; es genügt, die Vorgänge erschöpfend zu untersuchen und zu beschreiben, und sind sie so nach Tunlichkeit bekannt geworden, so sind sie auch erklärt und der Forscher hat seine Aufgabe erfüllt. — Diese Anschauung MAYERS darf man zwar als eine sehr einseitige bezeichnen, denn die Wissenschaft kann (wie schon ARISTOTELES richtig hervorhob) keinesfalls darauf verzichten, auch dem inneren Zusammenhange der zunächst festgestellten Tatsachen nachzuspüren und sich hierbei der Hypothesen als wichtigster Hilfsmittel zu bedienen: niemals wären Physik, Chemie, Astronomie oder Medizin zur Höhe ihrer heutigen Vollendung gelangt, hätten sie sich bloß darauf beschränken wollen, die gemachten Beobachtungen eingehend zu überprüfen und sorgfältig zu buchen! Dagegen ist aber nachdrücklich anzuerkennen, daß MAYERS große Zurückhaltung und seine Abneigung gegen jedes Hinausgehen über die unmittelbar gegebene Grenze der Erfahrung, auch höchst wohltätige Folgen zeitigte und ihn namentlich davor bewahrte, gewissen, teils althergebrachten, teils zu seiner Zeit neu auftauchenden Irrlehren beizustimmen. Die Theorie z. B., daß die Entropie der Welt einem Maximum zustrebe, lehnte er entschieden ab,

---

[1]) Aus dem Umstande, daß bisher nirgendwo im Weltenraume Erscheinungen beobachtet wurden, die als derartige „Abschleuderungen" aufgefaßt werden müßten, darf man u. a. wohl schließen, daß Umsetzungen radioaktiver Stoffe unter „Atomzerfall", die eine genügende Menge Energie unter Umständen zu liefern vermöchten, derzeit nirgendwo in erforderlichem Umfange und mit erforderlicher Intensität erfolgen.

u. a. deshalb, weil sie zwar auf ein „geschlossenes System" angewandt werden könne, dagegen dem Weltganzen gegenüber, das als ein solches System nicht zu erweisen und überhaupt kein Gegenstand möglicher Erfahrung sei, als transcendent erscheine. Ebenso verwarf er auf das Unbedingteste die, lange Jahre hindurch selbst von LIEBIG und noch länger von BERZELIUS festgehaltene Annahme einer besonderen, Energie nicht nur umsetzenden, sondern auch erschaffenden „Lebenskraft": denn alle diejenigen Vorgänge, bei denen Energie in Freiheit gesetzt, verbraucht, oder umgewandelt wird, verlaufen auch im Bereiche der organischen Natur ausschließlich nach den nämlichen Regeln wie in dem der unorganischen, und es gibt unter ihnen keinen einzigen, der nicht auf Grund dieser Regeln erschöpfend zu deuten wäre, demnach den Forscher zwänge, das Wirken einer spezifischen und sonst unbekannten Kraftart vorauszusetzen. Was hingegen die sog. „inneren" Vorgänge, insbesondere aber auch das Entstehen und Vergehen von Organismen und Individuen betrifft, so nötigen diese allerdings zur Anerkennung eines neuen, „geistigen" (d. h. metaphysischen) Prinzips, denn sie sind zwar jederzeit von „äußeren" begleitet, aber nicht mit diesen identisch und auch nicht aus ihnen ableitbar: auf welchem Wege eine telegraphische Depesche zustande kommt, das erfährt der Wißbegierige durch Erklärung der Batterie, der Drähte, der Schreibapparate usf., aber den Inhalt des Telegraphierten, den Sinn der Depesche, erschließen ihm jene Erklärungen nicht. Im Gegensatze zum äußeren Gebiete gibt es auf dem Inneren, z. B. in der Welt des Fühlens, Denkens und Wollens, kein eigentliches kausales Verhältnis mehr, kein Aufgehen der Ursache in der Wirkung, keine zahlenmäßige Verknüpfung zwischen diesen, und daher weder Äquivalenz noch Konstanz; von seiner gegebenen gegenwärtigen Gestaltung ausgehend, vermag man weder die Zukünftige vorauszusagen noch auf die Vergangene zurückzuschließen, und eine „Weltformel", wie sie LAPLACE zu solchem Zwecke für das Gebiet des „Äußeren" als möglich erklärte, wäre für das des „Inneren" undenkbar. Auf diesem spielt eine maßgebende Rolle, was auf jenem nur eine gelegentliche, nämlich die sog. „Auslösung".

Als „Auslösungen" bezeichnet MAYER (1875) in seiner letzten, kurzen, fast nur andeutenden und daher bloß in Verbindung mit Einzelstellen seiner früheren Schriften und Briefe voll verständlichen Abhandlung, solche Vorgänge, die Anstoß zum Eintritt eines Geschehens und der mit diesem verbundenen energetischen Wandlungen oder Umsetzungen geben, — aber eben nur zu seinem Eintritte, nicht zu seinem Verlaufe, den sie unmittelbar nicht beeinflussen und zu dessen Ergebnissen sie in keiner proportionalen, keiner quantitativen, oft sogar in keiner qualitativen Beziehung stehen[1]). Wenn etwas geschieht, so regelt sich

[1]) Der Funken, der das Pulver entzündet, ist nach MAYER nicht die äquivalente Ursache des Auffliegens der Mine; er veranlaßt in ganz gleicher Weise wie 1 kg

der Verlauf gemäß den energetischen Gesetzen; darüber aber, daß überhaupt etwas geschieht, sowie über das Wann, das Wie usf., sagen diese Gesetze nichts aus, ihre Wirksamkeit beginnt vielmehr erst mit dem Eintritte der Umwandlung, und diesen, aber auch nur diesen und nicht den schließlichen Enderfolg, bewirkt die Auslösung. Ihr eigentliches Gebiet ist daher das der organischen und vor allem das der geistigen Welt, bei dessen Äußerungen das oben erwähnte Fehlen der sonst gewohnten Kausalitäts- und Äquivalenz-Verhältnisse handgreiflich zutage tritt; wäre es möglich, — so sagt hierüber LIEBIG (1858) gelegentlich einer Erörterung der MAYERschen Lehren —, irgendwelche der uns bekannten Formen der Energie in geistige Tätigkeit, Selbstbewußtsein, oder Gedanken zu verwandeln, dann freilich müßte es auch umgekehrt gelingen, Lasten durch Gedanken zu heben oder diese in Elektrizität, Magnetismus und Wärme überzuführen!

Wie aus der vorstehenden, nur knappen und auf einige der wichtigsten Hauptpunkte beschränkten Übersicht hervorgeht, war MAYER ein ebenso tiefsinniger wie eigenartiger, ein ebenso gründlicher wie besonnener Forscher. Nichts ist daher unberechtigter, als der in früheren Zeiten von seinen Gegnern und noch neuerdings von KOENIGSBERGER in der sonst so ausgezeichneten HELMHOLTZ-Biographie[1]) erhobene Vorwurf, die Lehren MAYERS ermangelten der Klarheit, er habe sie nicht durch wissenschaftliche Methoden bewiesen, sondern nur auf Grund sehr allgemeiner logischer Überlegungen „a priori“ abgeleitet und sie auch nicht genügend an allen bekannten Naturvorgängen geprüft. In Wirklichkeit überragte MAYER, wie schon 1862 sein auf physikalischem Gebiete hervorragendster Förderer und Vorkämpfer, TYNDALL, bewundernd hervorhob, seit jeher alle seine Zeitgenossen weitaus an Einsicht betreff der Bedeutung der neuerkannten Grundsätze für sämtliche Zweige der Physik, Chemie, Astronomie, Physiologie usf.; ferner maß er zwar (bezüglich gewisser physikalischer, chemischer, energetischer Prinzipien, der Unmöglichkeit eines Perpetuum mobile usf.) mit Recht den Denkgesetzen höchste Wichtigkeit bei, aber stets nur im Verbande mit der Erfahrung, der die unbedingte Entscheidung über Anerkennung oder Verwerfung der aufgestellten Gesetze zukomme[2]); endlich sind, abgesehen von der ersten, ungedruckt gebliebenen Abhandlung, alle seine ausführlichen Hauptschriften von geradezu musterhafter Deutlichkeit

auch 1000 kg Pulver zur Explosion, und diese bleibt die nämliche, auch wenn der einzelne Funken durch eine ganze Fackel ersetzt wird.

[1]) Braunschweig 1902.

[2]) Vgl. A. RIEHL: R. MAYERS Entdeckung und Beweis des Energieprinzips (Philosophische Abhandlungen zu SIGWARTS 70. Geburtstag), S. 161. Tübingen 1900. Ein höchst geistvoller und tiefgründiger Aufsatz! — Mit Recht hebt RIEHL hervor, daß, bis in die neueste Zeit hinein, viele Kritiker MAYER allein nach den Anfangsseiten seines Aufsatzes von 1842 beurteilten, ohne den Gesamtinhalt dieser Abhandlung, und ohne alle seine späteren Schriften nach Gebühr zu berücksichtigen.

und Bestimmtheit und lassen an keiner Stelle Zweifel daran bestehen, was er dachte und was er mitteilen wollte. Wenn MAYER derartige, schon zu seinen Lebzeiten wiederholt erfolgte Angriffe gar nicht, oder in viel zu milder und daher unwirksamer Weise zurückwies, so war dies tief in seiner Natur begründet, der nichts ferner lag und widerwärtiger erschien als öffentliche Streitigkeit und literarischer Kampf; sagt er doch anläßlich einer Besprechung der DARWINschen Theorie: „Ein Kampf ums Dasein findet allerdings statt, aber nicht der Hunger ist es, es ist auch nicht der Krieg und auch nicht der Haß ist es, was die Welt erhält, — es ist die Liebe."

So völlig daher auch MAYER von der Bedeutung seiner Leistungen und der aus ihnen erfließenden Folgerungen durchdrungen war und so klar er auch erkannte, daß die von ihm verkündeten Lehren berufen seien, die Grundlagen der beschreibenden Naturwissenschaften gänzlich um- und neuzugestalten, — er besaß einmal nicht das Wesen eines „Kämpfers" und überließ es der stillen Macht der Wahrheit und der Zeit, für ihn einzutreten und zu wirken; auch schienen ihm seine Kräfte und sein Wissen niemals ausreichend und vielseitig genug, um „einen gehörigen Stoß in die Welt zu führen" und er lehnte deshalb z. B. alle Aufforderungen ab, vom Standpunkte seiner neuen Anschauungen aus ein größeres systematisches Lehrbuch der Physik zu schreiben. Da er jeder Spekulation abhold war und stets sorgsam beflissen blieb, sich genau innerhalb des Rahmens der beobachteten Tatsachen zu halten, widerstrebte ihm auch die Aufführung irgendeines „Gedankengebäudes" auf Grund der Energetik, und nie ist es ihm daher in den Sinn gekommen, diese auch als eine Philosophie oder als Teil einer solchen anzusehen. In allen diesen Richtungen trifft auf ihn zu, was GRILLPARZER über MOZART sagt:

„Nennt Ihr ihn groß? Er war es durch die Grenze!
Was er getan und was er unterließ,
Wiegt gleich schwer in der Schale seines Ruhms."

Das Niederschweben dieser Schale zu erleben, — zwar erst gegen Ende seiner Tage und nach aufreibenden Kämpfen, aber als Sieger, und zwar als unverbitterter —, war MAYER noch beschieden, und deshalb darf man ihn, trotz allem, glücklich preisen, denn während so vielen Geisteshelden in gleicher Lage als einziger Trost die feste und gewisse Aussicht auf das unbestechlich richtende Urteil der Nachwelt verblieb, war es ihm vergönnt, selbst einen Schritt in das Land der Verheißung zu tun; hierüber aber sagt PETRARCA: „Wenn einer, der den ganzen Tag hindurch gelaufen ist, am Abend noch das Ziel erreicht, so ist es genug."

Verzeichnis der geographischen, Eigen- und Autoren-Namen

einschließlich der Titel von Werken unbekannter Verfasser[1]).

[1]) Die Anfertigung der Register verdanke ich meinem jüngsten Sohne, cand. chem. ERNST VON LIPPMANN.

Sachverzeichnis [1].

[1] Der Raumersparnis wegen wurde das Sachverzeichnis auf das Notwendigste beschränkt; beim Aufsuchen eines Farbstoffes, Gewürzes, Giftes usf., ist daher auch unter „Farbstoffe“, „Gewürze“, „Gifte“, usw. nachzusehen.

Schriften des nämlichen Verfassers

Geschichte des Zuckers, seiner Darstellung und Verwendung, seit den ältesten Zeiten bis zum Beginne der Rübenzuckerfabrikation. Leipzig 1890; 474 S.

Die Entwicklung der Deutschen Zuckerindustrie von 1850 bis 1900. Festschrift zum fünfzigjährigen Bestehen des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie. Leipzig 1900; 341 S.

Die Chemie der Zuckerarten. 3. Auflage. Braunschweig 1904; zwei Bände, 2004 S.

Analyse der Rohstoffe, Erzeugnisse und Hilfsprodukte der Zuckerfabrikation. Berlin 1911, 115 S.; Bd. IV von **Lunge's** „Chemisch-technischen Untersuchungsmethoden", 6. Auflage. (7. Auflage in Vorbereitung.)

Die beiden Grundschriften der Rübenzucker-Fabrikation: A. S. Marggraf (1747) und F. C. Achard (1803). Neuausgabe mit Anmerkungen. Leipzig 1907; 72 S.

Abhandlungen und Vorträge zur Geschichte der Naturwissenschaften. Leipzig 1906 und 1913; Bd. 1, 590 S.; Bd. 2, 491 S.

Entstehung und Ausbreitung der Alchemie, mit einem Anhange: Zur älteren Geschichte der Metalle. Ein Beitrag zur Kulturgeschichte. Berlin 1919; 742 S.

Zeittafeln zur Geschichte der organischen Chemie. Berlin 1921; 67 S.

Ferner:

Gemeinverständliche nationalökonomische Vorträge; geschichtliche und eigene Forschungen, von weil. Prof. Dr. Wilhelm Neurath. Herausgegeben von Prof. Dr. **Edmund O. von Lippmann.** Braunschweig 1902; 308 S.